

Ravinnetaselaskelmat Lepsämänjoen valuma-alueella 1997-2005

Kari Koppelmäki
Jaana Marttila



Ravinnetaselaskelmat Lepsämänjoen valuma-alueella 1997 – 2005

Kari Koppelmäki
Jaana Marttila

Helsinki 2008

Uudenmaan ympäristökeskus



UUDENMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS
NYLANDS
MILJÖCENTRAL

UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA I | 2008
Uudenmaan ympäristökeskus

Kannen taitto: Reetta Harmaja
Kannen kuva: Jaana Marttila

Julkaisu on saatavana internetistä:
<http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut>

ISBN 978-952-11-2936-0 (PDF)
ISSN 1796-1742 (verkkokj.)

SISÄLLYS

1	Johdanto	4
2	Aineisto ja laskentamenetelmät	5
2.1	Aineisto	5
2.2	Laskentamenetelmät.....	6
2.2.1	Taseiden laskeminen.....	6
2.2.2	Käytetyt ravinnepitoisuudet.....	7
3	Ravinnetaselaskelmat.....	9
3.1	Taseet eri vuosina.....	9
3.2	Taseet eri viljelykasveilla.....	13
3.2.1	Viljat	13
3.2.2	Rypsi	16
3.2.3	Nurmet	19
3.2.4	Kaalit	20
3.3	Taseet eri fosforiluokissa	21
3.4	Ravinnetaseiden luokitus	22
3.4.1	Typpitaseluokat	22
3.4.2	Fosforitaseluokat.....	23
3.5	Lohkojen seuranta peräkkäisinä vuosina.....	24
4	Ravinnetasepalautteet ja kysely viljelijöille.....	28
4.1	Ravinnetasepalautteet.....	28
4.2	Viljelijäkyselyn tulokset.....	28
5	Yhteenveto	29
	Lähteet	31
	Liitteet.....	33
	Kuvailulehti	38
	Presentationsblad	39

1 Johdanto

Ravinnetase on laskelma, jonka avulla maatalouden ravinnevirtoja voidaan seurata ja suunnitella. Kun lasketaan pellolle lisättyjen ja pellolta poistettujen ravinne-erien erotus, saadaan selville, miten hyvin ravinteet tulevat hyödynnetyiksi. Ravinnetase kertoo, kuinka paljon ravinteiden yli- tai alijäämää vuosittain syntyy. Kun tase lasketaan kilogrammoina hehtaaria kohden, eri peltolohkoja ja vuosia voidaan verrata keskenään. Mitä enemmän pellolla syntyy ravinteiden ylijäämää, sitä suuremmaksi kasvaa ravinteiden huuhtoutumisriski. Samalla viljelyn taloudellinen kannattavuus heikkenee, kun lannoitukseen käytettyjä panoksia pääsee karkaamaan pellolta ojaan tai vesistöön (Rajala ym. 2001; Öborn ym. 2003; Marttila ym. 2005).

Pelloille on mahdollista laskea erilaisia ravinnetaseita. Maatilan peltojen *keskimääräinen* ravinnetase kertoo, miten hyvin ravinteet hyödynnetään maatilan tasolla. *Kasvikohtaisten* taseiden avulla päästään tarkastelemaan, miten eri viljelykasvit hyödyntävät ravinteita. Tarkimmat ja havainnollisimmat tulokset saadaan *lohko-kohtaisten* ravinnetaselaskelmien avulla. Kun taseet lasketaan joka peltolohkolle erikseen, lohkoja päästään vertaamaan keskenään. Näin myös yksittäisiä peltolohkoja päästään seuraamaan monta vuotta peräkkäin. Ravinnetaseiden lohko-kohtainen vaihtelu voi olla hyvin voimakasta. Joillakin lohkoilla ravinteiden ylijäämät ovat moninkertaisia toisiin lohkoihin verrattuna, ja usein ylijäämä kertyy samoille peltolohkoille vuodesta toiseen (mm. Marttila 2005; Marttila ym. 2005).

Ravinnetaseen laskentaperiaate:

RAVINTEIDEN LISÄYS – RAVINTEIDEN POISTO = RAVINNETASE

Uudellamaalla Lepsämänjoen valuma-alueella ravinnetaseita on laskettu ja seurattu useiden vuosien ajan. "Ravinnetase vesiensuojelun apuvälineenä" -hankkeessa (Marttila ym. 2005) alueen pelloille laskettiin typpi- ja fosforitaseita vuosille 1997 – 2002. Hankkeessa pyrittiin selvittämään, soveltuvatko ravinnetaseet taustaineistoksi vesistökuormituksen arvioinnille ja typpihuuhtoumien mallintamiselle. Samalla luotiin malli ravinnetaseiden tulkinnalle. Ravinnetaselaskentaan osallistuneille viljelijöille laadittiin taulukot vuosittaisista ravinnetaseista sekä sanallinen tulkinta siitä, mitä ravinnetaseiden tulokset merkitsevät. Hyviä ja huonoja lohkoja verrattiin toisiinsa, ja peltolohkoille, joille kertyi eniten typen ja fosforin ylijäämää, pyrittiin löytämään keinoja ravinnetaseiden parantamiseksi.

Tähän raporttiin on koottu keskeisimmät tiedot Lepsämänjoen valuma-alueen ravinnetaseista vuosilta 1997 – 2005. Aikaisempaa, vuosia 1997 – 2002 koskevaa ravinnetaseaineistoa on täydennetty uusilla, vuosia 2003 – 2005 koskevilla tiedoilla. Kaikki tiedot ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen toteuttamasta Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta -tutkimuksesta (MYTVAS), jossa Lepsämänjoen alueen viljelijöitä on haastateltu vuodesta 1994 lähtien (mm. Palva ym. 2001; Pyykkönen ym. 2004; Mattila ym. 2007).

Vuosia 2003 – 2005 koskevat viljelytiedot kerättiin talvella 2005 – 2006. Tutkimukseen osallistuneille tiloille laskettiin tila- ja lohko-kohtaiset ravinnetaseet vuoden 2007 alussa. Kun ravinnetaseiden tulokset tulkintoineen oli toimitettu Lepsämänjoen alueen viljelijöille, taselaskennan hyödyllisyyttä kartoitettiin viljelijöille lähetetyllä kyselyllä. Ravinnetaseiden lisäksi tässä raportissa kerrotaan myös kyselyn tuloksista.

2 Aineisto ja laskentamenetelmät

2.1 Aineisto

Lepsämänjoen valuma-alue sijaitsee Uudellamaalla Nurmijärven, Vihdin, Espoon ja Vantaan alueilla. Se kuuluu Vantaanjoen vesistöalueeseen, ja sen pinta-ala on noin 214 km² (Ekholm 1993). Peltopinta-ala on noin neljännes (53 km²) valuma-alueen koko pinta-alasta. Alueella viljellään enimmäkseen kevätviljaa, ja pellot ovat savimaavaltaisia. Lepsämänjoen pääuoman pituus on noin 37 km. Joki laskee Vantaalla Luhtaanmäenjokeen. Jokiuoma ja sitä reunustavat pellot ovat tulvaherkkiä, koska alueella ei juuri ole virtaamaa tasoittavia järviä. Esimerkiksi elokuussa 2004 voimakkaat sateet saivat Lepsämänjoen ja sen valuma-alueen tulvimaan voimakkaasti.

Vuosina 1994 – 2005 Lepsämänjoen valuma-alue on ollut mukana maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta (MYTVAS) -tutkimuksessa. Viljelijöitä haastatteleamalla alueelta on kerätty yksityiskohtaiset tiedot mm. viljelykasveista, lannoitus- ja satotaseista, peltojen muokkausmenetelmistä ja -ajankohdista sekä torjunta-aineiden käyttömääristä. Tutkimuksen avulla on pyritty selvittämään, miten maatalouden ympäristötuki on muuttanut viljelykäytäntöjä ja miten muutos heijastuu luonnon monimuotoisuuteen ja maatalouden vesistökuormitukseen (mm. Palva ym. 2001, Pyykkönen ym. 2004).

MYTVAS-tutkimuksessa kerättyjen tietojen avulla Lepsämänjoen alueelle laskettiin "Ravinnetase vesiensuojelun apuvälineenä" -hankkeessa vuosia 1997 – 2002 koskevat ravinnetaseet (Marttila ym. 2005). Yhteensä 38:lle ravinnetaselaskelmiin osallistuneelle maatilalle laadittiin lohkokohtainen kirjallinen tulkinta tilan typpi- ja fosforitaseista. Palautteet luovutettiin viljelijöille vuoden 2006 alussa viimeisimmän MYTVAS-haastattelun yhteydessä.

Tässä raportissa on hyödynnetty "Ravinnetase vesiensuojelun apuvälineenä" -tutkimuksen (Marttila ym. 2005) aineistoa. Tietoja täydennettiin vuosien 2003 – 2005 osalta uuden MYTVAS-haastattelun (Marttila ym. 2007) aineistolla, joka kerättiin alueen tiloilta talvella 2005 – 2006. Lupa MYTVAS-tutkimuksen tietojen käyttöön ravinnetaselaskennoissa vuosina 2003 – 2005 saatiin 42 tilalta. Osallistuneille tiloille laadittiin lohkokohtainen kirjallinen tulkinta tilan ravinnetaseista. Aineistossa oli mukana 25 samaa tilaa, jotka olivat saaneet tilakohtaisen ravinnetasetulkinnan aikaisemmilta vuosilta. Suuri osa tämän julkaisun taulukoista ja kuvista on päivitetty aiemman julkaisun (Marttila ym. 2005) pohjalta.

Ravinnetaseet laskettiin kasvulohkoittain. Kaikkia käytettävissä olleita maatalojen tietoja ei voitu hyödyntää mm. puutteellisten kasvilaji- tai satotietojen takia. Nurmien osalta satotiedot olivat epäluotettavampia, koska ne perustuivat lähinnä arvioihin. Ravinnetaseet laskettiin 42 – 57 tilan tiedoista vuosittain (taulukko 1). Laskentapinta-ala, n. 1 100 – 1 900 ha vuodessa, kattoi keskimäärin 30 % Lepsämänjoen valuma-alueen peltopinta-alasta. Koko MYTVAS-haastattelualasta ravinnetaseselvitys kattoi vuodesta riippuen noin 50 – 60 %.

Taulukko 1. Maatilojen ja kasvulohkojen määrä taselaskelmissa sekä lohkojen pinta-ala ja osuus Lep-sämänjoen valuma-alueen koko peltopinta-alasta 1997 – 2005.

Vuosi	Maatilojen	Kasvulohkojen		Osuus alueen
	määrä	määrä	ala (ha)	peltoalasta (%)
1997	49	566	1 632	31
1998	52	550	1 825	34
1999	53	571	1 842	35
2000	57	595	1 928	36
2001	54	539	1 861	35
2002	51	436	1 578	30
2003	42	357	1 107	21
2004	42	387	1 216	23
2005	42	384	1 228	23
Keskimäärin	49	487	1 580	30

Ravinnetaseet laskettiin syys- ja kevätvehnälle, rukiille, ohralle ja kauralle sekä nurmille, rypsilille ja kaalikasveille. Nurmilla taseet laskettiin säilörehulle sekä kuivaheinälle. Vuosien 1997 – 2002 aineistossa on mukana myös laidunsato, mutta laitumelle jääneen karjanlannan ravinnemäärää ei otettu huomioon taseissa. Vuosien 2003 – 2005 aineistossa laidunnurmet jätettiin taselaskennoista pois. Oletuksena oli, että laitumille jää saman verran ravinteita lannassa kuin laidunsadossa poistuu. Viljojen osuus taselaskelmien pinta-alasta oli yli 80 %. Rypsi- ja viljalohkot olivat kooltaan suurempia kuin nurmi- ja kaalilohkot (taulukko 2). Kaalinviljelyssä peruslohko oli usein jaettu useaan kasvulohkoon.

Taulukko 2. Eri kasvien keskimääräinen viljelyala, kasvulohkojen määrä ja koko sekä osuus ravinnetaseiden laskentapinta-alasta 1997 – 2005.

Viljelykasvi	Lohkojen keskimääräinen			Osuus laskenta-
	määrä (kpl/v)	ala (ha/v)	koko (ha)	pinta-alasta (%)
Vilja	368	1 307	3,55	83
Nurmi	57	37	2,40	8
Rypsi	25	94	3,74	6
Kaali	37	43	1,16	3
Yhteensä	487	1 580	3,24	100

2.2 Laskentamenetelmät

2.2.1 Taseiden laskeminen

Keskimääräiset ravinnetaseet laskettiin viljoille, rypsilille, kaaleille ja nurmikasveille tiloilta kerättyjen tietojen perusteella. Tiedot saatiin lohko-kohtaisista viljelymuistiinpanoista. Taseet laskettiin viljelijöiden ilmoittamien lannoitus- ja satotietojen pohjalta. Viljan, rypsin ja kaalin osalta sadon kokonaismäärä oli melko tarkasti viljelijöiden tiedossa. Suuri osa viljelijöistä käytti sadon kokonaismäärän perusteella laskettua keskimääräistä hehtaarisatoa kaikilla saman viljelykasvin lohkoilla, osa käytti lohko-kohtaisia satoarvioita.

Nurmisadot oli yleensä arvioitu eri tavoin, mm. paalien tai kuormien lukumäärän ja tilavuuden perusteella, eikä satoa ollut punnittu. Pyöröpaalien painoarvot vaihtelivat tiloittain. Satotiedot olivatkin epävarmimpia nurmien osalta. Vain harvalta tilalta oli kerätty tieto säilörehun kuiva-ainepitoisuudesta. Lisäksi osaa nurmilohkoista oli lannoitettu useammin kuin kerran kesässä, mutta sato oli kirjat-

tu vain yhteen kertaan. Useampi sato esim. säilörehua saattoi sisältyä yhteen lukuun, mutta on myös mahdollista, että satotietoja on haastattelussa jäänyt joko ilmoittamatta tai kirjaamatta. Säilörehulohkojen jälkilaidunnus ja tuorerehun keräys oli tavallista, mutta tätä ei otettu huomioon taselaskelmissa. Kuiva-aineen määrittäminen oli vaikeaa puutteellisten tietojen takia. Varmuutta ei myöskään ollut siitä oliko säilörehu tavallista vai esikuivattua säilörehua.

Viljoista eniten epävarmuutta oli ohran jaottelussa mallas- ja rehuohraan. Jako tehtiin MYTVAS-haastattelussa ohran lajikkeen perusteella, mutta osa mallasohraksi merkitystä ohraa oli todennäköisesti laadultaan rehuohraa. Mallasohran viljelyssä oikean suuruinen typpilannoitus on tärkeää. Jos valkuaispitoisuus kasvaa liian suureksi, menee ohra rehukäyttöön. Käytännössä sillä, käytetäänkö rehu- vai mallasohran ravinnepitoisuuksia, ei ole ravinnetaseiden tuloksissa suurta merkitystä.

Lannoitustiedot olivat enimmäkseen tarkkoja ja loogisia. Esim. kevätviljoja ja kaalikasveja oli lannoitettu keväällä ja nurmia 1 – 3 kertaa kesässä sen mukaan, montako satoa korjattiin. Osalla kaalituloista satomäärien arvioinnissa oli hankaluuksia puutteellisten muistiinpanojen vuoksi. Karjanlanta oli levitetty lähinnä viljalohkoille sekä nurmille niiden lopetus- tai perustamisvaiheessa. Myös karjanlannan levitystiedot olivat osalla tiloista puutteellisia ja levitysmäärät perustuivat arvioihin. Eniten epävarmuutta oli syysviljojen syyslannoitustiedoissa. Vuosien 1997 – 2002 aineistossa kolmasosalla rukiin viljelyalasta ja 38 %:lla syysvehnän viljelyalasta ei ollut lainkaan merkintää syyslannoituksesta. Todennäköisesti lohkoja oli kuitenkin lannoitettu syksyllä kylvön yhteydessä. Haastatteluissa viljelytiedot kerättiin kalenterivuositain, joten edellisen syksyn lannoitus on helposti voinut jäädä huomioon ottamatta sekä viljelijältä että haastattelijalta. Sitä, onko kaikki syksyisin levitetty karjanlanta muistettu kirjata, on mahdotonta arvioida. Syksyllä 2004 Lepsämänjoen alueelle ei kylvetty ollenkaan syysviljoja peltojen märkyiden vuoksi.

2.2.2 Käytetyt ravinnepitoisuudet

Typpi- ja fosforitaseet laskettiin ravinteiden kokonaismäärien perusteella. Pelloille lisätyiksi laskettiin kemiallisten ja orgaanisten lannoitteiden sekä kylvösiementen sisältämät ravinteet. Pelloilta poistetuiksi laskettiin sadon sisältämät ravinteet. Mikäli pelloilta korjattiin olkia, myös niiden sisältämät ravinteet laskettiin poistetuiksi. Ravinnetaselaskennoissa käytetyt sadon ravinnepitoisuudet vaihtelivat hiukan eri vuosina. Vuosina 1997 – 2002 käytettiin jokaisena vuotena samoja arvoja, kun taas vuosina 2003 – 2005 viljakasveille käytettiin vuosittaisia Uttamaata koskevia valkuais- ja typpipitoisuuksia. Kaupallisille lannoitteille käytettiin valmistajien ilmoittamia ravinnepitoisuuksia ja karjanlannalle Viljavuuspalvelu Oy:n (2000) ilmoittamia keskimääräisiä kokonaisravinnepitoisuuksia. Karjanlanta alueella käytettiin vähän. Valtaosa Lepsämänjoen valuma-alueella käytetyistä kaupallisista lannoitteista oli Kemira GrowHow:n valmistamia Kevätviljan Y-lannoksia, joissa oli typpeä 20 – 26 % ja fosforia 2 – 5 %.

Vuodet 1997 – 2002

Kylvösiemenille sekä viljan, rypsin ja nurmikasvien sadoille käytettiin rehu- taulukoiden ja ruokintasuositusten (Tuori ym. 1996; MTT 2004) mukaisia kuiva- aine- ja ravinnepitoisuuksia (liite 1). Valkuaispitoisuus muutettiin typpipitoisu-

deksi jakoluvulla 6,25. Kaalisadoille käytettiin Saksassa (Biogemuese 2004) selvitettyjä ravinnepitoisuuksia (liite 2).

Vuodet 2003 – 2005

Rehutaulukot ja ruokintasuositukset uudistettiin vuonna 2006 (MTT 2006). Vuosia 2003 – 2005 koskevissa ravinnetaselaskelmissa käytettiin uusien taulukoiden mukaisia kuiva-aine- ja ravinnepitoisuuksia kylvösiemenille, viljalle (valkuaispitoisuutta lukuun ottamatta), rypsilä ja nurmikasveille (liite 3). Vuosien 2003 – 2005 aineistossa käytetyt fosforipitoisuudet olivat viljoilla ja rypsilä noin 10 – 30 % aikaisempia arvoja suurempia. Säilörehun typpi- ja fosforipitoisuudet muuttuivat vähän, mutta kuivaheinällä käytetty fosforipitoisuus oli 50 % aiempaa suurempi.

Viljakasvien valkuaispitoisuuksina käytettiin Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen julkaisemia Uttamaata koskevia vuosittaisia pitoisuuksia (KTTK 2004, 2005a, 2005b, liite 4). Eri vuosina käytetyt valkuaispitoisuudet vaihtelivat melko paljon. Vuoden 2005 valkuaispitoisuudet olivat erityisen alhaisia. Vaikutus typpitaseeseen saattoi olla yli 10 kg/ha samalla satotasolla eri vuosina. Kaalikasveille käytettiin samoja pitoisuuksia kuin aiemminkin.

3 Ravinnetaselaskelmat

3.1 Taseet eri vuosina

Keskimääräiset typpi- ja fosforitaseet laskettiin vuosille 1997 – 2005. Yhdeksän vuoden aikana keskimääräinen typpitase oli 48 kg/ha ylijäämäinen. Taseen vaihteluun vaikutti eniten sadon mukana poistuvien ravinteiden määrä. Typpilannoituksessa ei tapahtunut yhdeksän vuoden aikana merkittäviä muutoksia (taulukko 3). Typeä lisättiin keskimäärin 111 kg/ha ja poistettiin 63 kg/ha.

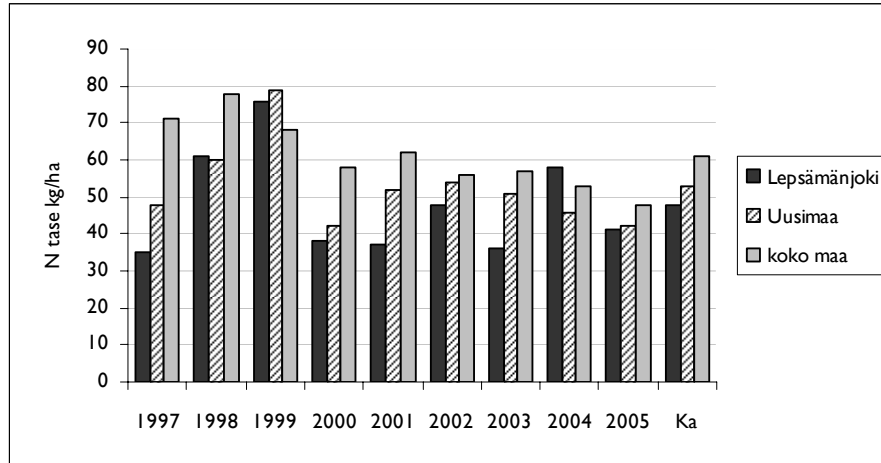
Keskimääräinen fosforitase vuosina 1997 – 2005 oli 5 kg/ha ylijäämäinen. Fosforitaseen suuruuteen vaikuttivat sadon mukana poistuneiden ravinteiden lisäksi muutokset lannoituksen voimakkuudessa. Fosforilannoitus vähentyi yhdeksän vuoden aikana. Vuosina 1997 – 1999 fosforilannoitus oli yli 18 kg/ha, kun aineiston kahtena viimeisenä vuotena se oli alle 15 kg/ha. Taseeseen vaikutti kuitenkin eniten sadon mukana poistuneiden ravinteiden määrä. Keskimäärin fosforia lisättiin 16,5 kg/ha ja poistettiin 11,5 kg/ha. Kasvuolosuhteiltaan huonot vuodet 1998, 1999 ja 2004 näkyvät pienempien satojen kautta myös taseissa (taulukko 3).

Taulukko 3. Keskimääräinen typen ja fosforin lisäys, poisto sekä tase 1997 – 2005.

	Typpi			Fosfori		
	Lisäys	Poisto	Tase	Lisäys	Poisto	Tase
Vuosi	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
1997	111	75	35	18,2	12,7	5,5
1998	116	55	61	18,1	9,1	9,1
1999	115	38	76	18,4	6,5	11,9
2000	112	74	38	17,3	12,5	4,8
2001	110	73	37	15,5	12,2	3,3
2002	109	61	48	16,1	10,2	5,8
2003	110	74	36	15,6	14,2	1,4
2004	114	56	58	14,9	11,3	3,6
2005	105	65	41	14,4	15,0	-0,6
Keskiarvo	111	63	48	16,5	11,5	5,0

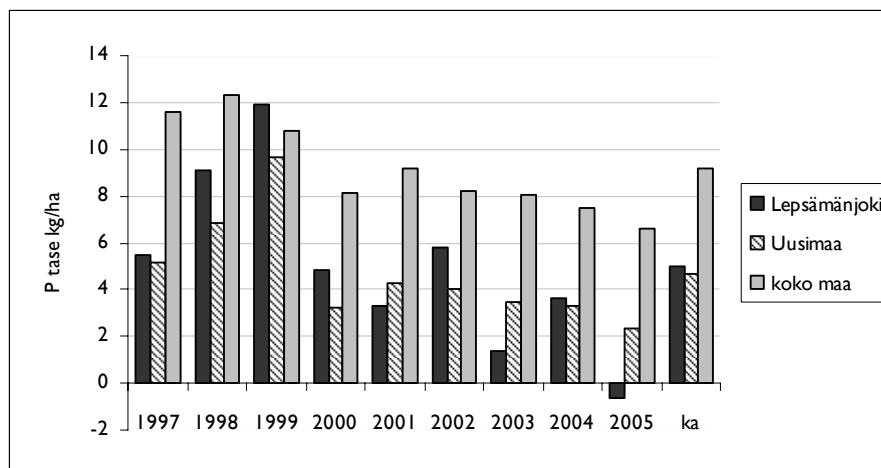
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT) on laskenut ravinnetaseita koko maan mittakaavassa sekä maakunnittain. MTT:n laskelmat perustuvat muun muassa lannoite- ja myyntitilastoihin. Koko maata koskevissa typpitaselaskennoissa on otettu huomioon myös biologinen typensidonta, laskeuma sekä haihdunta (Salo 2007). Lepsämänjoen valuma-alueen aineisto perustuu tiloilta kerättyyn kasvulohkokokohtaiseen aineistoon, joten tiedot eivät ole täysin keskenään vertailtavissa.

Lepsämänjoen valuma-alueen keskimääräinen typpitase oli 48 kg/ha, Uudenmaan 53 kg/ha ja koko maan 61 kg/ha ylijäämäinen vuosina 1997 – 2005 (liite 5). Lepsämänjoen alueen typpitaseet olivat parempia kuin koko maan ja Uudenmaan keskimääräiset typpitaseet lukuun ottamatta vuosia 1998 ja 2004, jolloin Uudenmaan typpitaseet olivat pienempiä (kuva 1).



Kuva 1. Keskimääräiset typpitaseet Lepsämänjoen valuma-alueella, Uudellamaalla sekä koko maassa 1997 – 2005 (Salo 2007).

Lepsämänjoen valuma-alueen keskimääräinen fosforitase oli 5 kg/ha, Uudenmaan 4,7 kg/ha ja koko maan 9,1 kg/ha ylijäämäinen vuosina 1997 – 2005 (liite 6). Eri vuosien välinen vaihtelu oli Lepsämänjoen valuma-alueen aineiston ja Uudenmaan aineiston välillä melko samanlaista. Koko maan fosforitase oli vuotta 1999 lukuun ottamatta selkeästi Lepsämänjokea ja Uttamaata suurempi. Lepsämänjoella keskimääräinen fosforitase oli alijäämäinen vuonna 2005. Kaikkina muina vuosina niin Lepsämänjoella, Uudellamaalla kuin koko maassakin taseet olivat ylijäämäisiä (kuva 2).



Kuva 2. Keskimääräiset fosforitaseet Lepsämänjoen valuma-alueella, Uudellamaalla sekä koko maassa 1997 – 2005 (Salo 2007).

Typen yli- ja alijäämä

Ylijäämä merkitsee sitä, että pelloille lisätään enemmän ravinteita kuin sadon mukana poistuu. Lepsämänjoen alueella typpitase oli jokaisena vuotena selvästi ylijäämäinen. Aineiston peltopinta-alasta keskimäärin 92 %:lla syntyi typen osalta

ylijäämää. Ylijäämälohkojen prosenttiosuus vaihteli eri vuosina välillä 88 – 97 % (taulukko 4). Typen ylijäämän osuus lisätystä tpeestä oli keskimäärin 46 %.

Taulukko 4. Typen ylijäämä kyseisen vuoden typpilisäyksestä sekä ylijäämäisten lohkojen määrä, ala ja osuus taselaskenta-alasta 1997 – 2005.

Vuosi	Lohkojen		Osuus (%)	Typpiyljäämä	
	määrä	ala (ha)		kg yht.	kg/ha
1997	496	1 508	92	60 009	40
1998	511	1 742	95	115 207	66
1999	541	1 792	97	141 579	79
2000	505	1 698	88	80 872	48
2001	455	1 633	88	80 490	49
2002	389	1 413	90	80 614	57
2003	328	1 025	92	42 885	42
2004	363	1 162	95	72 462	62
2005	344	1 149	94	51 393	45
Keskimäärin	437	1 458	92	80 612	54

Alijäämäisten lohkojen pinta-ala oli keskimäärin 8 %. Näiltä lohkoilta poistui sadon mukana enemmän typpeä kuin lisättiin. Hyvinä satovuosina alijäämäisten lohkojen osuus oli suurempi. Typen keskimääräinen alijäämä (4 104 kg/ha) oli ylijäämään verrattuna vähäistä (taulukot 4 ja 5). Typpialijäämät syntyivät pääasiassa lohkoilla, joilla viljeltiin nurmia. Luomutiloilla oli alijäämäisiä lohkoja enemmän kuin muilla tiloilla. Aineistossa oli mukana vuodesta riippuen 2 – 3 luomutilan lohkot. Ravinnetaselaskennoissa ei otettu mukaan viherlannoituksen ravinnemääriä.

Taulukko 5. Typen alijäämä sekä alijäämäisten lohkojen määrä, ala ja osuus taselaskenta-alasta 1997 – 2005

Vuosi	Lohkojen		Osuus (%)	Typpialijäämä	
	määrä	ala (ha)		kg yht.	kg/ha
1997	70	124	8	-2 359	-19
1998	39	83	5	-2 985	-36
1999	30	50	3	- 931	-19
2000	90	230	12	- 8 258	-36
2001	84	228	12	-11 751	-52
2002	47	165	10	- 4 786	-29
2003	29	94	8	- 2 592	-28
2004	23	53	4	-1 809	-34
2005	40	79	6	-1 465	-19
Keskimäärin	50	123	8	-4 104	-30

Fosforin yli- ja alijäämä

Fosforin osalta keskimäärin 69 %:lla taselaskenta-alasta syntyi ylijäämää. Vähimmillään ylijäämälohkojen pinta-ala oli 39 % peltoalasta vuonna 2005, enimmillään 92 % vuonna 1999. Keskimäärin ylijäämää syntyi 8,9 kg/ha vuodessa. Fosforiyljäämään vaikuttaa lohkolta saatu sato suhteessa lannoitukseen. Lohkoilla, joilla sato jää pieneksi, syntyy helpommin ylijäämää. Huonot satovuodet 1998 ja 1999 näkyivät ylijäämän määrässä (taulukko 6). Fosforin ylijäämän osuus lisätystä fosforista oli keskimäärin 42 %.

Fosforin ylijäämä ei jakaantunut tasaisesti kaikille lohkoille. Esimerkiksi vuonna 2005 lähes 90 % ylijäämästä syntyi 20 %:lla kasvulohkoista. Nämä ylijää-

mältään suurimmat lohkot vastasivat pinta-alaltaan alle 30 %:a kokonaisalasta, joten lohkojen koko ei pelkästään selitä ylijäämän suuruutta.

Ylijäämäisillä lohkoilla viljellään paljon kaalia. Kaalinviljelylle on ominaista voimakas lannoitus suhteessa sadon mukana poistuviin ravinnemääriin. Esimerkiksi vuonna 2005 kaalilohkoilla syntyi ylijäämää yhteensä yli 1 000 kg, joka vastaa noin neljännessä ravinnetaselaskennan ylijäämästä. Fosforilannoituksessa ei ollut kaaleilla suuria muutoksia yhdeksän vuoden aikana. Kaalien fosforiylijäämän osuus kokonaisylijäämästä korostui samalla kun muiden viljelykasvien fosforilannoitus pieneni taseiden tarkastelujakson aikana.

Taulukko 6. Fosforin ylijäämä sekä ylijäämäisten lohkojen määrä, ala ja osuus taselaskenta-alasta 1997 – 2005.

Vuosi	Lohkojen		Osuus (%)	Fosforiylijäämä	
	määrä	ala (ha)		kg yht.	kg/ha
1997	400	1 227	75	10 810	8,8
1998	441	1 522	83	18 093	11,9
1999	515	1 690	92	22 404	13,3
2000	419	1 422	74	12 399	8,7
2001	341	1 213	65	10 516	8,7
2002	321	1 240	79	11 246	9,1
2003	194	597	53	4 539	7,6
2004	250	729	60	6 297	9,5
2005	177	484	39	4 279	8,8
Keskimäärin	340	1 125	69	11 176	8,9

Fosforin osalta alijäämäisiä lohkoja oli selvästi enemmän kuin typen osalta, keskimäärin 31 % taseiden laskenta-alasta. Vähiten fosforin alijäämää oli vuonna 1999, eniten vuonna 2005. Fosforin osalta alijäämäisillä pelloilla alijäämä oli keskimäärin 5,5 kg/ha (taulukko 7). Alijäämäisten lohkojen suurta määrää selittää osittain se, että kaikkia lohkoja ei lannoitettu fosforilla lainkaan. Tällöin syntyy alijäämää, vaikka sato jäisikin pieneksi. Fosforilannoituksen puuttuminen johtui usein fosforintausajaksosta tai ympäristötuen tarkennettu lannoitus –toimenpiteestä. Tarkennettu lannoitus –toimenpiteessä (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 646/2000) suurimmat sallitut fosforilannoitusmäärät perustuivat fosforin viljavuusluokkiin. Luokissa korkea ja arveluttavan korkea fosforilannoitus oli kielletty kokonaan. Nykyisessä ympäristötuessa fosforilannoitus suunnitellaan kokonaan fosforin viljavuusluokkien perusteella (Maaseutuvirasto 2007).

Taulukko 7. Fosforin alijäämä sekä alijäämäisten lohkojen määrä, ala ja osuus taselaskenta-alasta 1997 – 2005.

Vuosi	Lohkojen		Osuus (%)	Fosforialijäämä	
	määrä	ala (ha)		kg yht.	kg/ha
1997	166	405	25	-1 756	-4,3
1998	109	303	17	-1 555	-5,1
1999	56	152	8	-486	-3,2
2000	176	506	26	-3 200	-6,3
2001	198	648	35	-4 383	-6,8
2002	115	338	21	-2 028	-6,0
2003	163	523	47	-2 938	-5,6
2004	137	487	40	-2 539	-5,2
2005	207	744	61	-4 991	-6,7
Keskimäärin	147	456	31	-2 653	-5,5

3.2 Taseet eri viljelykasveilla

Typpi- ja fosforitaseet laskettiin viljoille, nurmille, rypsilä ja kaaleille. Ravinnetaseiden vaihteluun eri viljelykasveilla vaikutti sadon mukana poistuneiden ravinteiden määrän lisäksi lannoituksen voimakkuus. Tyypeä lisättiin eniten kaalikasveille (184 kg/ha) ja nurmille (110 kg/ha). Typpitaseen vaihtelu oli voimakasta eri viljelykasvien kesken. Parhaat typpitaseet olivat nurmilla (9 kg/ha). Nurmisatojen määrää on vaikeampaa arvioida kuin esimerkiksi viljan. Nurmisatojen suuruus ja sadon mukana poistuvien ravinteiden määrät voivat siten olla jossain määrin epäluotettavia.

Fosforin lisäys (16 kg/ha) oli viljalla ja rypsilä saman suuruista. Nurmia lannoitettiin muita kasveja vähemmän, kun taas kaalikasvien fosforilannoitus (46 kg/ha) oli lähes kolminkertainen verrattuna muihin viljelykasveihin. Nurmilla fosforia poistui saman verran kuin lannoitteissa oli lisätty eli hyötysuhde oli 100 % (taulukko 8). Hyötysuhde on lannoituksessa annettujen ravinteiden suhde sadon mukana poistuneisiin ravinteisiin. Viljan osuus koko laskentapinta-alasta oli 83 % (taulukko 2), jolloin sen merkitys keskimääräisessä taseessa korostui. Kaalin voimakas lannoitus suhteessa sadon mukana poistuneisiin ravinteisiin alkoi korostua keskimääräisessä fosforitaseessa tarkastelujakson loppupuolella samalla kun viljan fosforiylijäämä pieneni.

Taulukko 8. Typpi- ja fosforitaseiden tekijät eri viljelykasveilla 1997 – 2005.

	Typpi				Fosfori			
Viljely-	Lisäys	Poisto	Tase	Hyötys.	Lisäys	Poisto	Tase	Hyötys.
kasvi	kg/ha	kg/ha	kg/ha	%	kg/ha	kg/ha	kg/ha	%
Vilja	108	60	48	55	16	11	5	69
Nurmi	129	110	19	85	14	14	0	100
Rypsi	109	51	58	46	16	12	4	76
Kaali	184	50	134	27	46	8	38	17
Keskiarvo	111	63	48	57	17	12	5	71

3.2.1 Viljat

Ravinnetaseita laskettiin viljoille keskimäärin yli 1 300 hehtaarin alalta vuodessa. Typpi- ja fosforitaseita laskettiin eniten ohralle ja kevätvehnälle, vähiten rukiille ja syysvehnälle. Syysviljojen osuus viljojen taselaskenta-alasta oli yhteensä 8 %. Lohkot olivat keskimäärin suurimpia mallasohralla ja pienimpiä rukiilla ja kauralla (taulukko 9). Mallas- ja rehuohraa oli ravinnetaselaskennassa vuosina 2003 – 2005 selvästi vähemmän kuin vuosina 1997 – 2002.

Taulukko 9. Viljakasvien keskimääräinen viljelyala, kasvulohkojen määrä ja koko sekä osuus viljan pinta-alasta ravinnetaselaskelmissa 1997 – 2005.

Viljakasvi	Lohkojen keskimääräinen			Osuus vilja-
	määrä (kpl/v)	ala (ha/v)	koko (ha)	
Syysvehnä	18	63	3,40	5
Kevätvehnä	106	397	3,74	30
Ruis	14	33	2,44	3
Rehuohra	73	239	3,28	18
Mallasohra	92	397	4,30	30
Kaura	65	179	2,73	14
Viljat yhteensä	368	1 308	3,55	100

Viljojen satotasot vaihtelivat vuosittain. Parhaimman satovuoden (2005) ja huononimman satovuoden (1999) hehtaarisatujen erotus oli yli 2 300 kg. Keskimäärin parhaimmat sadot saatiin syys- ja kevätvehnällä. Pienimmät sadot saatiin rukiilla. Syysviljoja ei kylvetty lainkaan märkänä syksynä 2004. Rukiin viljelyala oli taas niin pieni vuonna 1999, ettei keskisadon laskeminen ollut mielekäästä. Suurin syy satotason vuosittaiseen vaihteluun oli sääolosuhteissa. Esimerkiksi vuoden 1999 kuiva kasvukausi ja vuoden 2004 märkyys näkyvät satotasoissa (taulukko 10). Viljojen sadot vaihtelivat kuitenkin suuresti lohkoittain. Hyvänäkin satovuotena osalla lohkoista sadot jäivät pieniksi. Vastaavasti huonoina satovuosina osalla lohkoista saatiin hyvä sato. Lepsämänjoen aineiston keskisadot olivat viljoilla jonkin verran suurempia kuin Uudenmaalla keskimäärin (liite 7).

Taulukko 10. Viljakasvien keskimääräiset satotasot vuosina 1997 – 2005 Lepsämänjoella.

	Satotaso (kg/ha)						
	Syys- vehnä	Kevät- vehnä	Ruis	Mallas- ohra	Rehu- ohra	Kaura	Vilja keskim.
1997	3 800	4 590	1 960	4 290	3 750	4 130	4 090
1998	3 580	3 010	1 880	3 080	2 580	3 050	2 890
1999	2 970	2 060	-	1 890	1 770	1 710	1 910
2000	4 760	3 870	3 720	4 190	3 780	4 180	4 060
2001	4 330	3 860	2 790	3 840	3 510	3 760	3 810
2002	4 200	2 940	2 940	3 380	2 970	3 540	3 220
2003	3 910	3 760	3 950	3 870	4 410	3 800	3 890
2004	2 390	3 350	2 630	2 950	3 380	2 870	3 010
2005	-	4 420	-	4 220	3 990	3 940	4 230
Keskimäärin	3 860	3 540	2 990	3 520	3 350	3 440	3 460

Viljan typpi- ja fosforitase

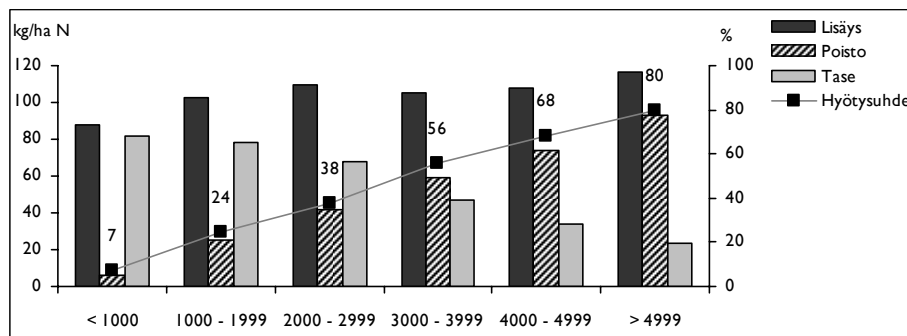
Viljoista syysvehnän satotaso sekä sadon mukana poistuneen typen määrä olivat suurimmat. Syysvehnän typpitase (70 kg/ha) oli suurimmasta satotasosta huolimatta viljojen typpitaseista suurin, mikä johtui syysvehnän voimakkaasta typpilannoituksesta. Kauran ja mallasohran taseet olivat viljoista pienimmät. Kauran typpitase oli keskimäärin 33 kg/ha ylijäämäinen vuosittain. Syysviljojen fosforitaseet (2 kg/ha) olivat viljoista pienimmät. Syysvehnällä sadon mukana poistui eniten fosforia (13 kg/ha) ja rukiilla vähiten (9 kg/ha). Rukiin maltillisen lannoituksen (11 kg/ha) takia tasekin jäi pieneksi. Keskimäärin viljoilla fosforitase oli 5 kg/ha ylijäämäinen (taulukko 11). Lohkojen välillä taseissa oli suurta vaihtelua. Varsinkin fosforin osalta myös alijäämäisiä taseita oli monella lohkoilla. Todennäköisesti osa syysviljojen lannoitustiedoista puuttui, jolloin tase saattoi todellisuudessa olla suurempi.

Taulukko 11. Typpi- ja fosforitaseiden tekijät eri viljakasveilla 1997 – 2005 Lepsämänjoella.

	Keskim.	Typpi			Fosfori		
	Satotaso	Lisäys	Poisto	Tase	Lisäys	Poisto	Tase
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Viljakasvi							
Syysvehnä	3 860	140	70	70	15	13	2
Kevätvehnä	3 540	117	60	57	17	11	6
Ruis	2 990	114	45	69	11	9	2
Rehuohra	3 350	103	54	49	16	10	6
Mallasohra	3 520	99	60	39	17	11	6
Kaura	3 440	98	65	33	14	11	3
Vilja yht.	3 460	108	60	48	16	11	5

Typpitaseet eri satotasoilla

Viljoilla taseita tarkasteltiin eri satoluokkien mukaan. Typen lisäys oli suurinta (116 kg/ha) satoluokassa yli 4 999 kg/ha ja pienintä (88 kg/ha) luokassa alle 1 000 kg/ha. Muissa satoluokissa typpeä lisättiin suunnilleen sama määrä (103 – 110 kg/ha). Typpitase pieneni samalla kun satoluokka kasvoi. Tase oli pienin (23 kg/ha) satoluokassa yli 4 999 kg/ha, vaikka myös lannoitus oli voimakkainta. Hyötysuhde kasvoi tasaisesti satotason kasvaessa (kuva 3).



Kuva 3. Typen lisäys, poisto ja tase (kg/ha) sekä hyötysuhde (%) viljan eri satotasoilla (kg/ha) vuosina 1997 – 2005.

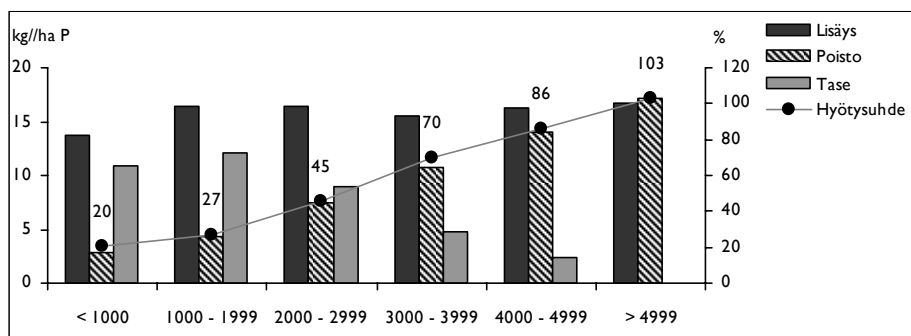
Kaikilla satotasoilla oli typpitaseeltaan sekä yli- että alijäämäisiä lohkoja. Typen keskimääräinen ylijäämä ja tase pienenivät satotason noustessa. Ylijäämän osuus lohkoille lisäystä tuestä oli sitä pienempi, mitä suurempi oli sato. Myös suurimmilla satotasoilla syntyi kuitenkin ylijäämää (taulukko 12). Ylijäämän osuus typpilisäyksestä oli keskimäärin 45 kg/ha.

Taulukko 12. Typen ylijäämä, alijäämä ja tase (kg/ha) kokonaisalaa kohti, ylijäämän osuus typpilisäyksestä (%) sekä suhteellinen viljelyala viljan eri satotasoilla 1997 – 2005.

Satotaso kg/ha	Osuus (%) pinta-alasta	Ylijäämä kg/ha	Osuus (%) N-lisäyksestä	Alijäämä kg/ha	Tase kg/ha
< 1 000	2	82	93	-0	82
1 000 – 1 999	11	79	76	-1	78
2 000 – 2 999	16	69	62	-0	68
3 000 – 3 999	30	47	44	-0	47
4 000 – 4 999	30	35	33	-1	34
> 4 999	11	26	23	-3	23
Yhteensä	100	49	45	-1	48

Fosforitaseet eri satotasoilla

Fosforin lisäys oli eri satoluokissa lähes saman suuruista (n. 16,5 kg/ha) lukuun ottamatta satoluokkaa alle 1 000 kg/ha, jossa fosforia lisättiin selvästi vähiten (13,7 kg/ha). Satoluokan noustessa fosforia poistui enemmän ja tase pieneni. Satoluokassa yli 4 999 kg/ha fosforia poistui (17,2 kg/ha) sadon mukana hieman enemmän kuin oli (16,7 kg/ha) lisätty (kuva 4).



Kuva 4. Fosforin lisäys, poisto ja tase (kg/ha) sekä hyötysuhde (%) viljan eri satotasoilla (kg/ha) 1997 – 2005.

Viljan satotason kasvaessa fosforitase ja ylijäämä pienenevät ja alijäämä suurenee samaan tapaan kuin typellä. Kaikilla satotasoilla oli fosforin osalta sekä yli- että alijäämäisiä lohkoja. Satotason ollessa alle 2 000 kg/ha tase ja ylijäämä olivat yli 10 kg/ha. Kun satoa saatiin vähintään 5 000 kg/ha, tase oli keskimäärin 0,5 kg alijäämäinen. Samassa satoluokassa syntyi kuitenkin myös ylijäämää.

Taseen alijäämän ja ylijäämän ero kuvaa lohkojen välisen vaihtelun suuruutta. Suuria satoja tuottaneille lohkoille syntyi suurempia alijäämiä kuin muille lohkoilla, mutta myös suuria ylijäämiä, eli vaihtelu lohkojen välillä oli voimakasta. Lähes 20 % fosforilisäyksestä jäi pelloille vielä reilun 5 000 kg/ha keskisadollakin (taulukko 13).

Taulukko 13. Fosforin ylijäämä, alijäämä ja tase (kg/ha) kokonaisalaa kohti, ylijäämän osuus fosforilisäyksestä (%) sekä keskisato (kg/ha) viljan eri satotasoilla 1997 – 2005.

Satotaso kg/ha	Keskisato kg/ha	Ylijäämä kg/ha	Osuus (%) P-lisäyksestä	Alijäämä kg/ha	Tase kg/ha
< 1 000	360	12,6	92	-0,1	10,9
1 000 – 1 999	1 420	12,3	75	-0,3	12,0
2 000 – 2 999	2 380	9,3	57	-0,3	9,0
3 000 – 3 999	3 370	5,7	36	-0,9	4,7
4 000 – 4 999	4 290	4,4	27	-2,1	2,3
> 4 999	5 280	3,2	19	-3,8	-0,5
Yhteensä	3 421	6,5	40	-1,4	5,1

3.2.2 Rypsi

Rypsin osalta taselaskenta-aineiston pinta-ala oli keskimäärin 94 ha vuodessa. Pinta-ala oli pienin (33 ha) vuonna 2004 ja suurin (138 ha) vuonna 2000. Vuoden 2004 tiedot kattoivat ainoastaan neljän kasvulohkon tiedot. Rypsin satotaso vuosina 1997 – 2005 oli keskimäärin 1 470 kg/ha. Sadon vaihtelu oli suurta eri vuosien välillä. Rypsin keskisadot vaihtelivat voimakkaammin Lepsämänjoen aineistossa kuin Uudellamaalla (taulukko 14). Suurin syy satojen vaihteluun oli sääolosuhteissa. Sateinen kesä 1998 vaikutti satoon merkittävästi. Sato jäi lähes yhtä pieneksi myös toisena sateisena kesänä 2004. Kesän 1999 kuivuus ei vaikuttanut rypsin satoon niin paljon. Parhaimmat sadot saatiin vuosina 1997, 2001 ja 2003. Kasvitaudit ja tuholaiset voivat merkittävästi pienentää rypsisatoa, mutta niiden vaikutusta ei selvitetty tässä työssä.

Taulukko 14. Rypsin taselaskenta-ala ja keskisadot Lepsämänjoen valuma-alueella ja Uudellamaalla 1997-2005 (TIKE 1998 – 2005).

	Taselaskenta- ala	Keskisadot Lepsämänjoella	Keskisadot Uudellamaalla
	ha	kg/ha	kg/ha
1997	103	1 730	1 630
1998	91	820	1 140
1999	129	1 410	1 060
2000	138	1 650	1 500
2001	120	1 720	1 420
2002	83	1 590	1 580
2003	33	1 650	1 240
2004	63	830	1 060
2005	84	1 550	1 320
Keskimäärin	94	1 470	1 330

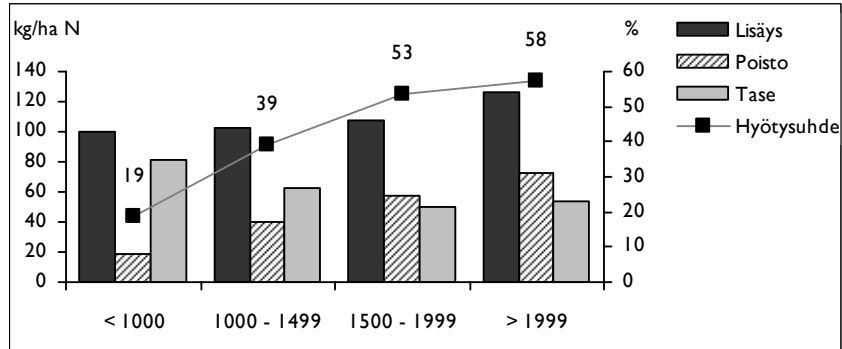
Rypsin typpitase oli keskimäärin 58 kg/ha ylijäämäinen. Typpilannoitus vaihteli eri vuosien välillä olleen pienimmillään (97 kg/ha) vuonna 2004 ja suurimmillaan (123 kg/ha) vuonna 2003. Typpitaseen vaihteluun vaikutti lannoitusta enemmän sadon mukana poistuneiden ravinteiden määrä. Fosforitase oli kaikkina vuosina ylijäämäinen lukuun ottamatta vuotta 2005. Fosforilannoitus vaihteli suuresti eri vuosina. Vuonna 2005 fosforilisäys oli pienintä (11 kg/ha) ja suurinta (18 kg/ha) vuonna 2001 (taulukko 15). Lannoituksen lisäksi taseeseen vaikutti sadon mukana poistuneiden ravinteiden määrä.

Taulukko 15. Typen ja fosforin lisäys, poisto ja tase rypsilä vuosina 1997-2005.

	Typpi			Fosfori		
	Lisäys	Poisto	Tase	Lisäys	Poisto	Tase
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
1997	114	60	54	16	13	3
1998	108	28	80	15	7	8
1999	106	48	58	18	11	7
2000	108	58	50	17	14	3
2001	117	59	58	18	14	4
2002	112	55	57	14	13	1
2003	123	57	66	19	14	3
2004	97	29	68	12	7	5
2005	102	54	48	11	13	-2
Keskimäärin	109	51	58	16	12	4

Typpitaseet eri satotasolla

Rypsin typpilannoitus ja hyötysuhde kasvoivat satotason suurentuessa. Kolmessa alimmassa satoluokassa typpitase pieneni satotason noustessa. Kun satoa saatiin yli 2 000 kg/ha, typpitase oli suurempi kuin satotasolla 1 500 – 1 999 kg/ha suuremman typpilannoituksen johdosta. Typen hyötysuhde jäi yli 1 999 kg/ha satotassollakin alle 60 %:n (kuva 5).



Kuva 5 . Typen lisäys, poisto ja tase (kg/ha) sekä hyötysuhde (%) rypsin eri satotasoilla (kg/ha) vuosina 1997 – 2005.

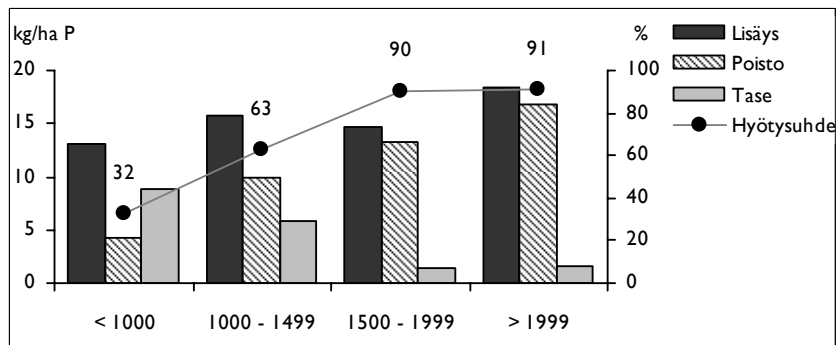
Rypsin viljelyalasta kolmannes tuotti satoa 1 500 – 1 999 kg/ha, reilu kolmannes vähemmän ja hiukan vajaa kolmannes enemmän. Typpiylijäämä oli suurinta (81 kg/ha) alle 1 000 kg/ha satoa tuottaneilla lohkoilla. Vähäisintä typpiylijäämä (50 kg/ha) oli satotasolla 1 500 – 1 999 kg/ha. Typpialijäämää syntyi ainoastaan satotasolla yli 1 999 kg/ha joillakin lohkoilla (taulukko 16).

Taulukko 16. Typen ylijäämä, alijäämä ja tase (kg/ha), ylijäämän osuus typpilisäyksestä (%) sekä suhteellinen viljelyala rypsin eri satotasoilla 1997 – 2005.

Satotaso kg/ha	Osuus (%) pinta-alasta	Ylijäämä kg/ha	Osuus (%) N-lisäyksestä	Alijäämä kg/ha	Tase kg/ha
< 1 000	13	82	81	0	82
1 000 – 1 499	30	62	61	0	62
1 500 – 1 999	33	50	47	0	50
> 1 999	24	55	43	-1	54
Yhteensä	100	59	54	0	59

Fosforitaseet eri satotasoilla

Rypsin fosforilannoitus oli suurinta satotasoilla 1 000 – 1 499 kg/ha ja yli 2 000 kg/ha. Satotason noustessa fosforitase pieneni lukuun ottamatta satotasoa yli 2 000 kg/ha, jossa tase oli lähes samansuuruinen satotason 1 500 – 1 999 kanssa. Fosforin hyötysuhde oli selvästi typeä parempi. (kuva 6)



Kuva 6 . Fosforin lisäys, poisto ja tase (kg/ha) sekä hyötysuhde (%) rypsin eri satotasoilla (kg/ha) vuosina 1997 – 2005.

Fosforin tase pieneni nopeasti rypsin satotason kasvaessa. Alle 1 000 kg/ha satoa tuottaneilla lohkoilla fosforin tase oli lähes 9 kg/ha, vähintään 1 500 kg/ha tuottaneilla puolestaan noin 1,5 kg/ha. Ylijäämän osuus lohkoille lisätystä fosforista oli selvästi pienempi kuin tyypellä, keskimäärin 35 %. Fosforin osalta alijäämäisiä lohkoja oli kaikilla paitsi alle 1 000 kg/ha satotasoilla (taulukko 17).

Taulukko 17. Fosforin ylijäämä, alijäämä ja tase (kg/ha), ylijäämän osuus fosforilisäyksestä (%) sekä keskisato (kg/ha) rypsin eri satotasoilla 1997 – 2005.

Satotaso kg/ha	Keskisato kg/ha	Ylijäämä kg/ha	Osuus (%) P-lisäyksestä	Alijäämä kg/ha	Tase kg/ha
< 1 000	530	8,9	68	0,0	8,9
1 000 – 1 499	1 150	6,3	40	-0,4	5,9
1 500 – 1 999	1 650	3,9	26	-2,5	1,5
> 1 999	2 100	5,2	28	-3,6	1,6
Yhteensä	1 470	5,6	35	-1,8	3,8

3.2.3 Nurmet

Nurmien keskimääräinen typpitase oli 19 kg/ha ylijäämäinen. Fosforia poistui sadon mukana saman verran kuin oli lisätty eli tase oli 0 kg/ha (taulukko 18). Nurmilta kerätään Etelä-Suomessa normaalisti 2 – 3 satoa. Lannoituskerrat riippuvat siitä, montako satoa lohkolta kerätään. Nurmien typpilannoitus oli keskimäärin 129 kg/ha. Lannoitus ja sadot vaihtelivat lohkojen välillä merkittävästi. Typpilannoitus hehtaaria kohden vaihteli alle 100 kg:n ja yli 200 kg:n välillä. Nurmien jälkilaidunnus ja niittorehun keruu oli tavallista, mutta niitä ei otettu mukaan satotietoihin. Laidunnuksessa oletuksena on, että karjanlannassa palautuu sama määrä ravinteita peltoon kuin eläimet laiduntaessaan syövät (sato = lannan ravinnemäärä). Nurmisadoissa oli suurta vaihtelua tilojen kesken.

Taulukko 18. Typen ja fosforin keskimääräinen lisäys, poisto ja tase nurmilla.

	Typpi kg/ha			Fosfori kg/ha		
	Lisäys	Poisto	Tase	Lisäys	Poisto	Tase
Nurmi	129	110	19	14	14	0

Nurmien satotiedot olivat osittain epäluotettavia. Tiedot taseisiin kerättiin viljelijöiden muistiinpanojen perusteella. Nurmisato oli merkitty viljelymuistiinpanoihin yleensä pyöröpaalien tai kuormien lukumääränä. Pyöröpaalien tarkkaa painoa ei ollut tiedossa, vaan paino perustui tavallisesti viljelijän arvioon. Nurmien kuiva-ainepitoisuutta ei myöskään ollut tiedossa. Useilla tiloilla säilörehusta teetetään rehuanalyysit, mutta kuiva-ainepitoisuuksia ei aina ollut merkitty viljelymuistiinpanoihin. Yleensä kuiva-ainepitoisuudet jäivät siten MYTVAS-haastatteluissa kirjaamatta. Säilörehun kuiva-ainepitoisuus voi vaihdella alle 20 % ja yli 30 % välillä. Osa esikuivatuksi säilörehuksi merkityistä sadoista vaikutti liian suurilta. Jotta ravinnetaseiden laskeminen nurmille olisi mielekästä, olisi tarkan satomäärän lisäksi tiedettävä vähintään kuiva-ainepitoisuus.

3.2.4 Kaalit

Kaalikasveista ravinnetaseita laskettiin eniten valko- ja kukkakaalille. Kasvulohkoja näillä kaaleilla oli keskimäärin lähes yhtä monta, mutta valkokaalin viljelyala oli selvästi suurempi. Parsakaalia ja punakaalia viljeltiin pienemmillä aloilla. Joinakin vuosina viljelyssä oli myös kyssä- ja savoijinkaalia. Kaalilohkot olivat kooltaan pieniä, keskimäärin 1,16 ha. Kaalin viljelyala oli keskimäärin 43 ha vuodessa, joka on noin 3 % koko aineiston pinta-alasta (taulukko 19). Aineiston kaalilohkot olivat vuodesta riippuen 3 – 5 tilan viljelyksessä. Kaalin satotasoissa oli suuria eroja eri vuosien välillä. Suurin sato valkokaalilla oli vuonna 2005, jolloin se oli yli kaksinkertainen verrattuna vuoden 2004 satoon. Kaikkien kaalikasvien keskimääräiset satotasot löytyvät liitteestä 8.

Taulukko 19. Kaalikasvien keskimääräinen viljelyala, kasvulohkojen määrä ja koko sekä osuus kaalin pinta-alasta ravinnetaselaskelmissa 1997 – 2005.

	Lohkoja (kpl/v)	keskimääräinen		Osuus kaali- pinta-alasta (%)	Keskisato kg/ha
		ala (ha/v)	koko (ha)		
Valkokaali	12	23,46	2,03	54	31 530
Kukkakaali	12	10,30	0,87	24	11 350
Parsakaali	7	5,97	0,81	14	7 090
Punakaali	3	2,09	0,67	5	22 080
Muut kaalit	3	1,48	0,43	3	-
Kaalit yhteensä	37	43,32	1,16	100	-

Kaalinviljelylle on ominaista suuri typpi- ja fosforilannoitus verrattuna sadon mukana poistuviin ravinteisiin. Kuvaavaa on se, että kaalin keskimääräinen *typpitase* (134 kg/ha) oli suurempi kuin viljojen keskimääräinen *typpilannoitus*. Eri kaaleilla lannoitus vaihteli siten, että parsakaalin typpi- ja fosforilannoitus oli vähäisintä ja valkokaalin lannoitus voimakkainta. Parsakaalin typpi- ja fosforitase oli kaaleista pienin. Typpiylijäämä oli 116 kg/ha ja fosforylijäämä yli 22 kg/ha.

Fosforilannoitus oli kaalilla typen tavoin voimakasta. Kaalilohkoille lisättiin fosforia keskimäärin 46 kg/ha (taulukko 20). Kaalin lannoitussuosituksissa (Farmit.net 2007) vastaava määrä fosforia suositellaan annettavaksi pelloilla, jotka kuuluvat fosforin viljavuusluokkaan välttävä tai tyydyttävä riippuen viljeltävästä kaalista. Suurin osa aineiston kaalilohkoista kuului fosforin viljavuusluokkaan korkea tai arveluttavan korkea. Näissä viljavuusluokissa fosforilannoitussuositus on 15-35 kg/ha riippuen viljeltävästä kaalista. Kaalikasvien vuosittainen viljelyala kattoi aineiston koko peltopinta-alasta vuosittain 2 – 3 prosenttia. Pienestä viljelyalasta huolimatta fosforylijäämän osuus saattaa olla alueellisesti huomattava. Esimerkiksi vuonna 2005 kaalilohkojen osuus taselaskennan pinta-alasta oli vain 3 %, mutta ylijäämän osuus oli lähes neljännes koko taselaskenta-alan ylijäämästä.

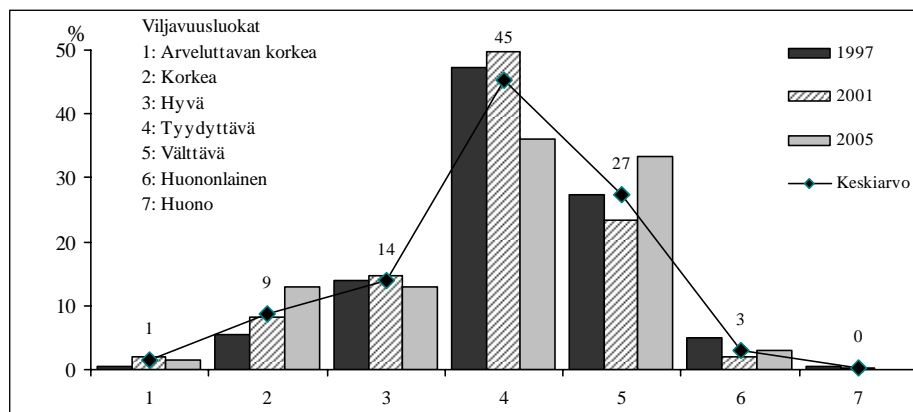
Taulukko 20. Typen ja fosforin keskimääräinen lisäys, poisto ja tase kaalikasveilla Lepsämänjoella.

	Typpi				Fosfori			
	Lisäys	Poisto	Tase	Hyötys.	Lisäys	Poisto	Tase	Hyötys.
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	%	kg/ha	kg/ha	kg/ha	%
Valkokaali	198	63	135	32	51	10	41	20
Kukkakaali	179	32	147	18	50	5	45	10
Punakaali	167	49	118	29	40	14	26	35
Parsakaali	148	32	116	22	27	5	22	17
Kaali keskim.	184	50	134	27	46	8	38	17

3.3 Taseet eri fosforiluokissa

Peltomaan viljavuustutkimuksessa fosforin viljavuusluokka (liite 9) määräytyy maalajin, multavuuden ja fosforiluvun perusteella. Fosforiluku kertoo kasveille käyttökelpoisen liukoisen fosforin (mg/l) määrän maassa. Ympäristötukijärjestelmään kuuluvilla pelloilla fosforilannoituksen suuruus on vuoteen 2007 saakka määräytynyt joko fosforin viljavuusluokan perusteella (tarkennettu lannoitus) tai kasvikohtaisen peruslannoitustason mukaan (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 646/2000). Vuodesta 2007 lähtien suurimmat sallitut lannoitustasot määräytyvät fosforin viljavuusluokkien mukaan (Maaseutuvirasto 2007).

Lepsämänjoen ravinnetaseaineiston lohkoilta fosforiluku oli tiedossa 84 %:lla lohkoista (85 % pinta-alasta). Viljavuusluokkien korkea ja välttävä osuus pinta-alasta oli vuonna 2005 suurempi kuin aikaisempina vuosina. Eniten peltopinta-alaa oli viljavuusluokassa tyydyttävä, jonka osuus kokonaispinta-alasta oli kuitenkin laskenut aikaisempiin vuosiin verrattuna (kuva 7).



Kuva 7. Pinta-alan (ha) jakautuminen (%) fosforin viljavuusluokkiin vuosina 1997, 2001 ja 2005.

Eri viljavuusluokkiin kuuluville lohkoille laskettiin typpi- ja fosforitaseet. Typen lisäys oli keskimäärin suurinta viljavuusluokassa arveluttavan korkea ja pienintä luokassa huononlainen. Typpitase oli luokassa arveluttavan korkea selkeästi muita luokkia huonompi. Suurella osalla lohkoista, joiden viljavuusluokka oli arveluttavan korkea, viljeltiin kaalia. Kaalinviljelyssä on ominaista voimakas typpi- ja fosforilannoitus suhteessa sadon mukana poistuvaan ravinnemäärään. Tämä näkyy selvästi fosforin viljavuusluokassa arveluttavan korkea (taulukko 21).

Taulukko 21. Typen ja fosforin keskimääräinen lisäys, poisto ja tase (kg/ha) vuosina 1997-2005 fosforin viljavuusluokissa.

Fosforin viljavuusluokka	Typpi			Fosfori		
	Lisäys	Poisto	Tase	Lisäys	Poisto	Tase
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Arveluttavan korkea	148	56	92	31	10	21
Korkea	114	60	54	14	11	3
Hyvä	121	71	50	15	12	3
Tyydyttävä	111	63	48	16	11	5
Välttävä	108	63	45	18	11	7
Huononlainen	103	69	34	17	11	6
Huono	122	69	53	22	12	10

Maan viljavuus vuokralohkoilla

Ravinnetaseiden laskenta-aineistossa peruslohkojen omistussuhde oli tiedossa vuosilta 2003 – 2005. Vuokralohkojen osuus oli 38 % ravinnetaselaskennoissa mukana olleista lohkoista (ei sisällä kesantoja). Suomen pelloista noin kolmannes on vuokrapeltoja (Myyrä 2006). Vuokrasuhteen jatkuvuuden epävarmuus ei kannusta viljelijöitä investoimaan pellon kasvukuntoon ja tuottavuuden ylläpitoon. Vuokrapeltojen vuokrasopimusten pituudet vaihtelevat, mutta ovat tyypillisimmillään viiden tai kymmenen vuoden pituisia (Myyrä 2004).

Lepsämänjoen ravinnetaseaineistossa lohkojen keskimääräinen maan happamuus eli pH oli keskimäärin 6,3. Vuokralohkoilla oli selkeästi alhaisempi pH kuin viljelijöiden omilla lohkoilla. Samoin maan fosforiluku oli vuokralohkoilla omia lohkoja pienempi. Keskimääräinen fosforiluku pelloilla oli 15,2 mg/l. Savimailla pellot kuuluivat keskimäärin fosforin viljavuusluokkaan hyvä (taulukko 22).

Taulukko 22. Peltolohkojen keskimääräinen pH ja fosforiluku omistussuhteen mukaan vuonna 2005 Lepsämänjoella.

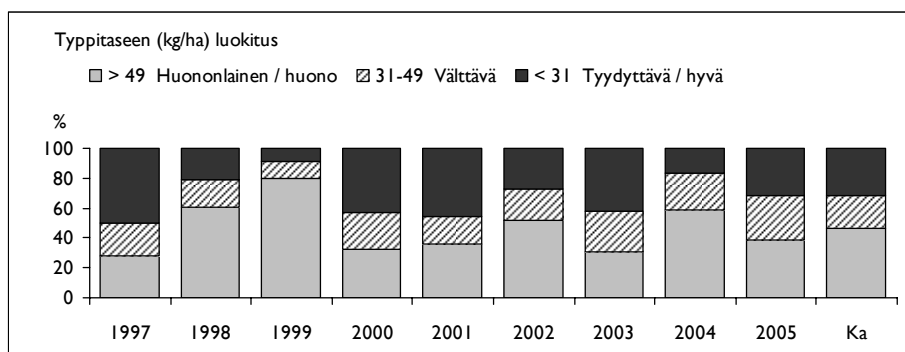
	lohkojen lkm	ha	pH	P-luku
Oma	236	852	6,5	16,7
Vuokra	148	376	5,9	12,4
Yhteensä	384	1 228	6,3	15,2

3.4 Ravinnetaseiden luokitus

Peltolohkot jaettiin typpi- ja fosforitaseen (kg/ha) perusteella eri luokkiin. (Rajala ym. 2001). Lohkot eroteltiin kolmiportaisesti vähintään tyydyttävälle/hyväälle, välttävälle ja huononlaiselle/huonolle tasolle. Tyydyttävällä/hyväällä tasolla olivat lohkot, joiden typpitase oli korkeintaan 30 kg/ha ja fosforitase korkeintaan 2 kg/ha. Välttävällä tasolla typpitase oli välillä 31 – 49 kg/ha ja fosforitase 3 – 10 kg/ha. Välttävää huonommalla tasolla taseet olivat vähintään 50 kg/ha typpeä ja 11 kg/ha fosforia. Luokitus tehtiin typelle ja fosforille erikseen, koska eri ravinteiden osalta moni lohko kuului eri luokkiin (esim. typpitase välttävällä, mutta fosforitase välttävää heikommalla tasolla).

3.4.1 Typpitaseluokat

Typpitaseen osalta lohkoista lähes puolet (47 %) kuului typpitaseluokkaan huononlainen/huono. Luokkaan tyydyttävä/hyvä kuului noin kolmannes lohkoista. Eri vuosien välillä oli suurta vaihtelua. Hyvinä satovuosina 1997, 2000, 2001 ja 2003 tyydyttävään/hyvään typpitaseluokkaan kuului yli 40 % lohkoista. Vastaavasti huonoina satovuosina 1998, 1999 ja 2004 typpitaseluokan huononlainen/huono osuus kaikista lohkoista oli huomattava. Vuonna 1999 taseluokkaan tyydyttävä/hyvä kuului ainoastaan 9 % lohkoista (kuva 8).



Kuva 8. Lohkojen jakautuminen (%) eri tyypitaseluokkiin. Ka = keskiarvo.

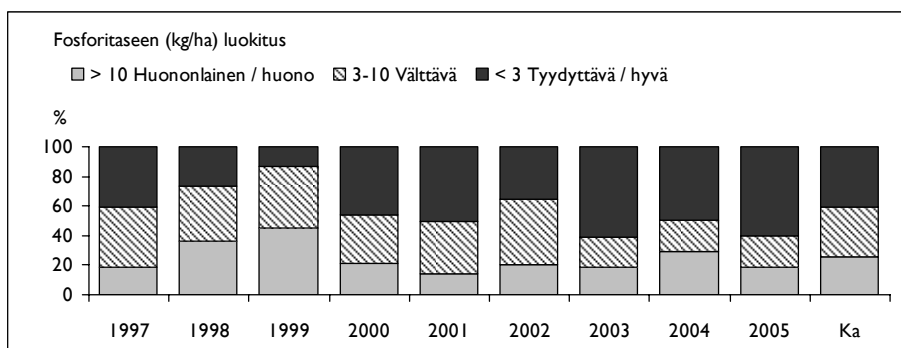
Lohkojen pinta-alasta 45 % kuului tyypitaseluokkaan huononlainen/huono (taulukko 23). Tyydyttävään/hyvään luokkaan kuului lähes kolmannes lohkoista. Typen lisäys (89 kg/ha) oli vähäisintä ja poisto (84 kg/ha) voimakkainta luokassa tyydyttävä/hyvä. Vastaavasti huononlaisessa/huonossa luokassa typpeä lisättiin eniten (130 kg/ha) ja poistettiin (63 kg/ha) sadon mukana vähiten. Taseeltaan parhaimmilla lohkoilla ravinteet hyödynnettiin tehokkaasti. Taseiluokassa tyydyttävä/hyvä pienimmällä typpilisäyksellä saavutettiin suurin typen poisto sadossa. Keskimääräinen tyypitase (48 kg/ha) oli välttävää luokkaa.

Taulukko 23 . Tyypitaseen tekijät sekä lohkojen pinta-ala eri taseiluokissa vuosina 1997 – 2005.

Typen	Lohkojen keskim.		Lisäys	Poisto	Tase	Hyötys.
ravinnetaseiluokka	ala (ha)	ala (%)	kg/ha	kg/ha	kg/ha	%
Tyydyttävä/hyvä	482	31	89	84	6	93
Välttävä	378	24	104	64	40	62
Huononlainen/huono	720	45	130	49	81	38
Yhteensä	1 580	100	111	63	48	57

3.4.2 Fosforitaseluokat

Fosforin osalta suurempi osa lohkoista kuului parempaan taseiluokkaan kuin typen osalta. Lohkojen lukumäärästä ja pinta-alasta 41 % kuului luokkaan tyydyttävä/hyvä (kuva 9 ja taulukko 24). Huononlaiseen/huonoon luokkaan kuului neljännes lohkoista. Eri vuosien välillä oli suurta vaihtelua. Tyydyttävä/hyvään luokkaan kuului eniten lohkoja vuosina 2001, 2003, 2004 ja 2005, jolloin luokan osuus oli yli 50 % kaikista lohkoista. Huonona satovuotena 1999 lohkoista lähes puolet kuului fosforitaseluokkaan huononlainen/huono (kuva 9).



Kuva 9. Lohkojen jakautuminen (%) eri fosforitaseluokkiin. Ka = keskiarvo.

Fosforin lisäys suureni taseluokan huonontuessa ja sadon mukana poistuva fosfori taas kasvoi taseluokan parantuessa. Fosforitaseluokassa tyydyttävä/hyvä fosforia poistui sadossa (14 kg/ha) selvästi enemmän kuin lohkoille oli lisätty (10 kg/ha). Keskimääräinen fosforitase (5 kg/ha) oli välttävää luokkaa. Taseluokassa tyydyttävä/hyvä fosforitase oli 4 kg/ha alijäämäinen (taulukko 24).

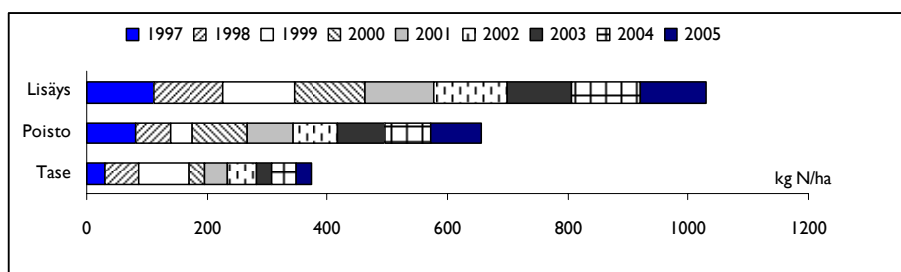
Taulukko 24. Fosforitaseen tekijät sekä lohkojen pinta-ala eri taseluokissa vuosina 1997 – 2005.

Fosforin	Lohkojen keskim.		Lisäys	Poisto	Tase	Hyötys.
ravinnetaseluokka	ala (ha)	ala (%)	kg/ha	kg/ha	kg/ha	%
Tyydyttävä/hyvä	637	41	10	14	-4	138
Välttävä	561	35	16	10	6	62
Huononlainen/huono	382	24	28	9	19	31
Yhteensä	1 580	100	17	12	5	72

3.5 Lohkojen seuranta peräkkäisinä vuosina

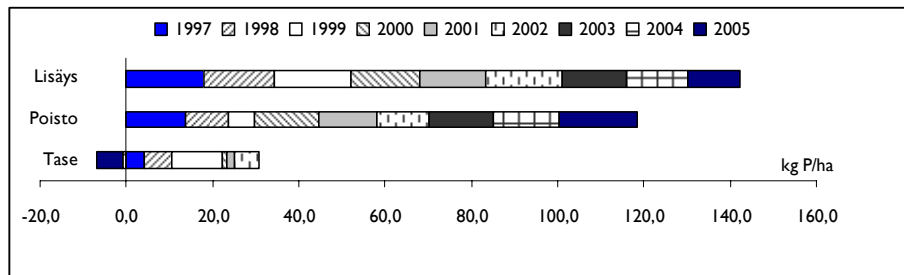
Lepsämänojen valuma-alueella seurattiin ravinnetaseita 52 loholla, joiden lohko-tunnukset olivat pysyneet samoina yhdeksän vuoden ajan. Seurannassa oli ainoastaan jokaisena vuonna viljelyssä olleita lohkoja. Lohkoilla seurattiin typpi- ja fosforitaseita.

Typpeä lisättiin lohkoille keskimäärin 115 kg/ha ja poistettiin 71 kg/ha, jolloin keskimääräinen tase oli 44 kg/ha. Vuosien välillä oli eroja. Tase oli suurimmillaan (84 kg/ha) vuonna 1999 ja pienimmillään (27 kg/ha) vuonna 2000. Taseen vaihtelu johtui enimmäkseen sadon mukana poistuvien ravinteiden määrän vaihtelusta, mutta myös typen lisäyksessä oli vuosien välillä pieniä eroja (kuva 10).



Kuva 10. Typen lisäys, poisto ja tase (kg/ha) vuosien 1997 – 2005 kertymänä.

Fosforia lisättiin pelloille keskimäärin 15,8 kg/ha vuodessa ja 142 kg/ha yhdeksässä vuodessa. Typen tavoin fosforin poisto ja tase vaihtelivat vuosittain. Lohkojen fosforitase oli keskimäärin 2,6 kg/ha vuodessa ja 24 kg/ha yhdeksän vuoden aikana (kuva 11).



Kuva 11. Fosforin lisäys, poisto ja tase (kg/ha) vuosien 1997 – 2005 kertymänä.

Typpi- ja fosforitaseet olivat keskimäärin pienempiä yhdeksän vuoden ajan seura-
tuilla 52 kasvulohkolla kuin koko Lepsämänjoen valuma-alueen aineistossa. Vuo-
sien välinen vaihtelu oli samankaltaista seurannassa ja koko aineistossa. Typen ja
fosforin lisäys, poisto ja tase vaihtelivat kuitenkin melko paljon (taulukot 25 ja 26).
Erot johtuivat osittain yhdeksän vuoden seurannan pienestä lohkomäärästä sekä
mukana olleista viljelykasveista. Yhdeksän vuoden seurannassa mukana olleilla
lohkoilla ei yhdelläkään viljelty kaalia, jonka typpi- ja fosforitaseet ovat tavallisesti
viljojen tai nurmien taseita huomattavasti suurempia.

Taulukko 25. Typen lisäys, poisto ja tase (kg/ha) koko aineistossa sekä seurantalohkoilla.

Vuosi	Typpi (kg/ha) koko aineistossa			Typpi (kg/ha) 52 kasvulohkolla		
	Lisäys	Poisto	Tase	Lisäys	Poisto	Tase
1997	111	75	35	111	81	29
1998	116	55	61	115	59	56
1999	115	38	76	119	35	84
2000	112	74	38	118	92	27
2001	110	73	37	114	76	37
2002	109	61	48	121	72	49
2003	110	74	36	106	78	29
2004	114	56	58	116	70	46
2005	105	65	41	109	77	32
Keskimäärin	111	63	48	115	71	44

Taulukko 26. Fosforin lisäys, poisto ja tase (kg/ha) koko aineistossa sekä seurantalohkoilla.

Vuosi	Fosfori (kg/ha) koko aineistossa			Fosfori (kg/ha) 52 kasvulohkolla		
	Lisäys	Poisto	Tase	Lisäys	Poisto	Tase
1997	18,2	12,7	5,5	17,9	13,9	4,0
1998	18,1	9,1	9,1	16,3	9,8	6,6
1999	18,4	6,5	11,9	17,8	6,1	11,7
2000	17,3	12,5	4,8	16,0	15,0	1,0
2001	15,5	12,2	3,3	15,2	13,4	1,8
2002	16,1	10,2	5,8	17,7	12,0	5,7
2003	15,6	14,2	1,4	14,9	14,8	0,1
2004	14,9	11,3	3,6	14,3	14,2	0,1
2005	14,4	15,0	-0,6	12,0	17,2	-5,2
Keskimäärin	16,5	11,5	5,0	15,8	12,9	2,8

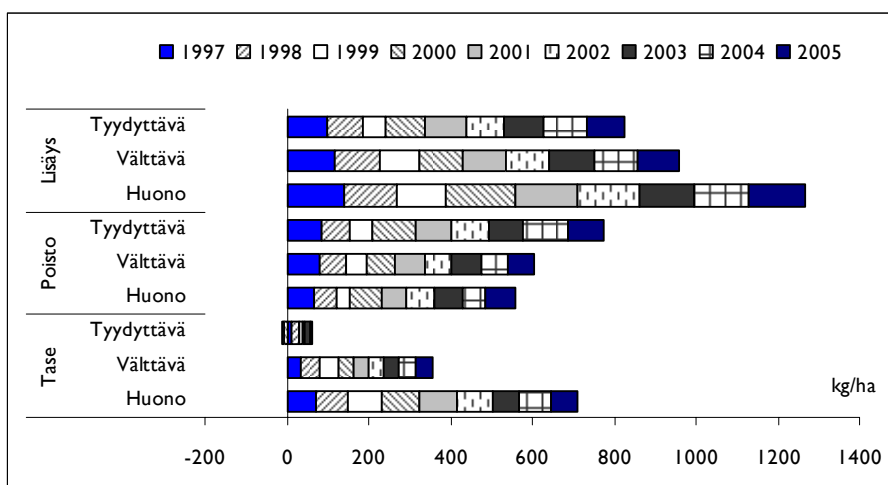
Typen ravinnetaseluokat

Yhdeksän vuoden seurannassa mukana olleet pellot jaettiin kolmeen ravinnetaseluokkaan. Typen osalta suurin osa lohkoista (53 %) kuului taseluokkaan välttävä. Luokkaan tyydyttävä/hyvä kuului vähiten (14 %) lohkoja. Typen lisäys oli lähes saman suuruista taseluokissa välttävä ja tyydyttävä/hyvä. Taseluokassa huononlainen/huono typen lisäys oli selvästi suurempaa kuin muissa luokissa. Typen poisto sadon mukana oli melko saman suuruista taseluokissa välttävä ja huononlainen/huono, kun taas luokassa tyydyttävä/hyvä typpeä poistui sadossa selvästi muita taseluokkia enemmän (taulukko 27).

Taulukko 27 . Typen lisäys, poisto ja tase (kg/ha) sekä lohkojen määrä, ala ja osuus kokonaispinta-alasta eri tyypitaseluokissa 1997 – 2005.

Tyypitaseluokka ja tase kg/ha	Lohkojen			Lisäys	Poisto	Tase kg/ha	
	määrä	ala (ha)	ala (%)	kg/ha	kg/ha	1 vuosi	9 vuotta
Tyydyttävä/ hyvä (< 31)	9	30	14	106	95	11	103
Välttävä (31 – 49)	27	112	53	107	66	41	365
Huononlainen/ huono (> 49)	16	69	33	131	68	63	564
Keskimäärin	52	211	100	115	71	44	396

Yhdeksän vuoden aikana typpeä lisättiin taseluokassa huononlainen/huono yhteensä lähes 1 300 kg/ha (kuva 12). Typpeä poistui sadossa alle 600 kg/ha, jolloin tase oli yhdeksän vuoden aikana hieman yli 700 kg/ha. Parhaimmassa taseluokassa typen lisäys oli noin 830 kg/ha ja poisto sadossa noin 780 kg/ha, jolloin typpitase oli noin 50 kg/ha ylijäämäinen yhdeksän vuoden aikana. Parhaat taseet saavutettiin kohtuullisella lannoituksella ja suurella sadolla. Aineiston lohkoilla suuri typpi-lannoitus ei aina tuottanut suuria satoja.



Kuva 12. Typen lisäys, poisto ja tase (kg/ha) vuosien 1997 – 2005 kertymänä eri tyypitaseluokissa.

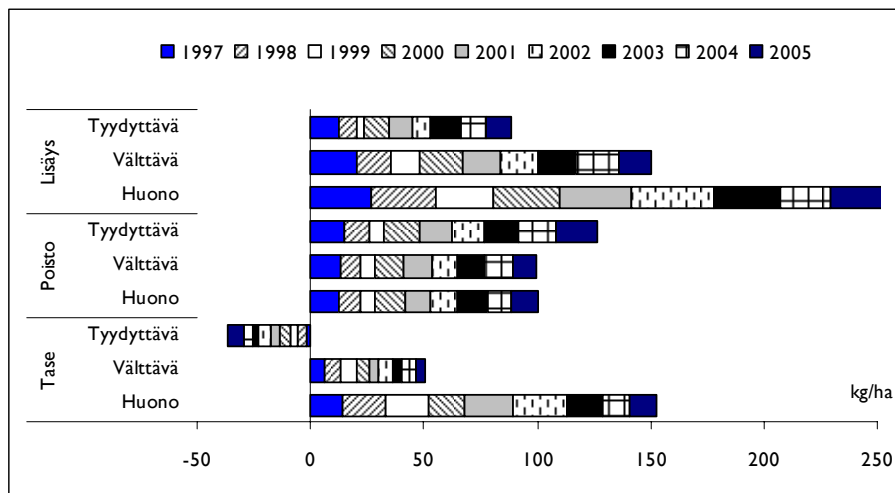
Fosforin ravinnetaseluokat

Fosforin osalta suurin osa lohkoista (55 %) kuului typen tavoin taseluokkaan välttävä. Fosforitaseluokkaan huononlainen/huono kuului ainoastaan (3 %) lohkoista. Fosforia lisättiin eniten taseluokassa huononlainen/huono (21,9 kg/ha) ja vähiten taseluokassa tyydyttävä/hyvä (13,6 kg/ha). Fosforia poistui sadossa sitä enemmän, mitä parempi taseluokka oli (taulukko 28).

Taulukko 28. Fosforin lisäys, poisto ja tase (kg/ha) sekä lohkojen määrä, ala ja osuus kokonaispinta-alasta eri fosforitaseluokissa 1997 – 2005.

Fosforitaseluokka ja tase kg/ha	Lohkojen			Lisäys	Poisto	Tase kg/ha	
	määrä	ala	ala (%)	kg/ha	kg/ha	1 vuosi	9 vuotta
Tyydyttävä/ hyvä (< 3)	22	88	42	13,6	14,4	-0,8	-7
Välttävä (3 – 10)	27	116	55	17,0	11,9	5,1	46
Huononlainen/ huono (> 10)	3	7	3	21,9	10,6	11,3	102
Keskimäärin	52	211	100	15,8	12,9	2,9	26

Yhdeksän vuoden aikana fosforia lisättiin taseluokassa huononlainen/huono (n. 250 kg/ha) lähes kolminkertainen määrä verrattuna taseluokan tyydyttävä/hyvä (n. 90 kg/ha) lohkoihin. Fosforia poistui sadon mukana lähes yhtä paljon taseluokissa välttävä ja huononlainen/huono. Tyydyttävässä/hyvässä luokassa fosforia poistui yhdeksän vuoden aikana enemmän kuin oli lisätty, jolloin tase oli alijäämäinen lähes 40 kg/ha (kuva 13).



Kuva 13. Fosforin lisäys, poisto ja tase (kg/ha) vuosien 1997 – 2005 kertymänä eri fosforitaseluokissa.

4 Ravinnetasepalautteet ja kysely viljelijöille

4.1 Ravinnetasepalautteet

Lepsämänjoen alueella ravinnetaselaskelmiin osallistuneille maataloille laadittiin typpi- ja fosforitaseiden yhteenveto sekä kirjallinen tulkinta tuloksista (esimerkki-tulkinta, ks. Uudenmaan ympäristökeskus 2007). Tuloksinalla pyrittiin selvittämään viljelijöille miten ravinnetaseet kuvaavat ravinteiden hyödyntämistä, miten eri lohkot eroavat toisistaan ja miten ravinteiden hyväksikäyttöä voisi pyrkiä parantamaan. Mikäli ravinnetaseet olivat hyvällä tasolla, pyrittiin selvittämään, miten hyvä tulos oli saavutettu ja miten tilanteen voisi säilyttää jatkossakin hyvänä.

Kukin viljelijä sai palautetta oman tilansa ravinnetaseista. Tuloksia verrattiin Lepsämänjoen keskimääräisiin ravinnetaseisiin. Vuosien 1997 – 2002 taselaskelmista laadittiin tulkinta 38 maatilalle syksyllä 2005. Vuosien 2003 – 2005 laskelmista puolestaan tehtiin tulkinat 42 maatilalle keväällä 2007. Osa palautteista lähetettiin tiloille postitse. Keväällä 2007 taseet käytiin viljelijöiden kanssa läpi 20 tilalla.

Kirjallinen palaute sisälsi lohkokohtaiset typpi- ja fosforitaseet eri vuosina, ravinnetaseiden seurannan tulokset (keskimääräiset taseet useamman vuoden ajalta) sekä tulkinan siitä, millä tasolla ravinnetaseet eri vuosina ja useamman vuoden seurannassa olivat. Parhaimmillaan vuonna 2007 päästiin seuraamaan peltolohkojen ravinnetaseita yhdeksän vuoden ajalta. Tällöin viljelijä sai taseiden tulokset lohkoittain jokaiselta yhdeksältä vuodelta sekä yhdeksän vuoden keskiarvona. Ravinnetaseet luokiteltiin kolmeen luokkaan (tydyttävä/hyvä, välttävä sekä huononlainen/ huono) ravinnetaseoppaan mukaan (Rajala ym. 2001).

Ravinnetaseiden tulkinassa kiinnitettiin huomiota erityisesti lannoituksen ja sadon suhteeseen. Valtaosalla pelloista satotavoite oli suurempi kuin lohkolta saatu sato. Myös viljelykierto oli vähäistä, sillä pääsääntöisesti lohkoilla viljeltiin kevätiljoja. Ravinteiden ylijäämät kertyivät usein samoille peltolohkoille vuodesta toiseen. Useilla tiloilla ja lohkoilla ravinnetaseet olivat kuitenkin tyydyttävällä tai hyvällä tasolla.

4.2 Viljelijäkyselyn tulokset

Kyselylomake ravinnetaseiden laskennasta (liite 10) lähetettiin 42 tilalle marraskuussa 2007. Vastaukset saatiin 26 tilalta, jolloin vastausprosentti oli 62 %. Kaikki vastanneet olivat tutustuneet ainakin osittain saamaansa ravinnetasepalautteeseen. Vastanneista 81 % piti ravinnetaseiden laskemista hyödyllisenä. Viljelijät kokivat saaneensa käytännön hyötyä viljelysuunnitteluun. Vastaajien mukaan taseista näkee ravinteiden käytön tehokkuuden eri lohkoilla, ja niistä on apua lannoituksen suunnittelussa.

Vastanneista viljelijöistä 62 % aikoo jatkaa ravinnetaseiden laskemista jatkossakin. Näistä puolet (8 viljelijää) oli valinnut ravinnetaseet lisätoimenpiteeksi ympäristötukeen. Yhtä viljelijää lukuun ottamatta muut aikovat mahdollisesti jatkaa taseiden laskemista. Taseiden parantaminen oli mahdollista ainakin osalla peltolohkoista 89 %:lla vastaajista. Viljelijöiden mukaan taseita voidaan parantaa kalkitsemalla, lannoitusta tarkentamalla ja ojitusta parantamalla. Muutamassa vastauksessa pidettiin vuokrateltoja ongelmallisina lohkoina, joilla olisi tarvetta pH:n nostamiseen ja ojitukseen.

5 Yhteenveto

Lepsämänjoen valuma-alueen pelloille laskettiin kasvulohkokohtaiset typpi- ja fosforitaseet vuosille 1997 – 2005. Taseet laskettiin viljoille, rypsilille, nurmille ja kaaleille. Laskelmat kattoivat noin kolmanneksen koko valuma-alueen peltopinta-alasta. Yhdeksän vuoden taselaskennoista saatiin tietoa keskimääräisistä typpi- ja fosforitaseista eri viljelykasveilla, satotasolla sekä fosforin viljavuusluokissa. Usean vuoden seuranta antoi kuvan ravinteiden hyväksikäytöstä alueella sekä taseisiin vaikuttavista tekijöistä.

Keskimääräinen typpitase oli 48 kg/ha ylijäämäinen. Tase vaihteli eri vuosien välillä. Typpeä lisättiin suunnilleen sama määrä, mutta poistuvien ravinteiden määrä vaihteli vuosittain. Fosforin hyväksikäyttö oli tehokkaampaa kuin typen. Fosforitase oli 5 kg/ha ylijäämäinen. Fosforilannoituksen määrä väheni yhdeksän vuoden ajanjakson aikana. Vuosina 2003 – 2005 fosforia lisättiin keskimäärin noin 15 kg/ha, kun vuosina 1997 – 1999 lisäys oli yli 18 kg/ha.

Viljanviljelyllä oli suurin merkitys ravinneylijäämien syntymiseen. Viljojen osuus oli noin 80 % taselaskenta-alasta ja syntyneestä ylijäämästä. Typpi- ja fosforiylijäämät johtuivat enimmäkseen liian suuresta lannoituksesta suhteessa satoiin. Viljoilla sadot jäivät valtaosalla peltolohkoista vuosittain tavoiteltua satotasoa pienemmiksi. Viljojen keskisato yhdeksän vuoden aikana oli alle 3 500 kg/ha ja lannoitus suunniteltiin yleisesti vähintään 4 000 kg/ha satotason mukaan. Vaihtelu lohkojen välillä oli voimakasta. Osalla lohkoista satotasot jäivät toistuvasti tavoiteltua pienemmäksi, mutta lannoitus oli yhtä voimakasta kuin paremman satotason lohkoilla.

Lannoituksen voimakkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat viljeltävä kasvi ja sen satotavoite, lannoitussuosituksot, maan viljavuus sekä viljelijän aiemmat kokemukset ja tottumukset (Hildén ym. 2007). Myös ympäristötuen tukiehdot vaikuttavat lannoitukseen. Ravinneylijäämien riski vähenee kun lannoitus suunnitellaan ja toteutetaan lohko-kohtaisesti toteutuneiden satotasojen mukaan.

Fosforilannoituksen tarpeellisuuteen vaikuttaa maan fosforipitoisuus. Fosforilannoituksesta on eniten hyötyä matalan fosforipitoisuuden mailla (Hildén ym. 2007). Valtaosalla aineiston lohkoista maan fosforipitoisuudella ei näyttänyt olevan merkittävää vaikutusta fosforilannoitukseen. Lohkoja, joilla fosforin viljavuusluokka oli arveluttavan korkea, lannoitettiin eniten, vaikka näiden lohkojen lannoitustarve olisi ollut pienin. Viljavuusluokkaan arveluttavan korkea ja korkea kuuluvia lohkoja ei saa useimpien viljelykasvien osalta lannoittaa fosforilla nykyisen ympäristötuen ehtojen mukaan lainkaan (Maaseutuvirasto 2007).

Kaalien taseet olivat selkeästi suurempia verrattuna muihin viljelykasveihin. Kaalinviljelylle on tunnusomaista voimakas typpi- ja fosforilannoitus suhteessa sadon mukana poistuviin ravinteisiin. Kaalin fosforiylijäämän osuus alueen koko ylijäämästä oli moninkertainen suhteessa viljelyalaan. Suurin osa kaalin ottamista ravinteista jää naattiin ja juuristoon. Yleensä naatteja ei kerätä, jolloin ne jätetään pellolle. Naatteihin jäävä ravinnemäärä tulisi ottaa huomioon seuraavan vuoden lannoituksessa. Varhaiskaalilohkot jäävät sadonkorjuun jälkeen ilman kasvipeitteisyyttä pitkäksi aikaa, jolloin riski huuhtoumille kasvaa.

Aineistossa oli mukana 52 kasvulohkoa, joilta laskettiin taseet jokaisena yhdeksänä vuotena. Näiden lohkojen seurannassa korostuivat lohkot, joilta syntyi runsaasti ravinneylijäämää sekä lohkot, joilla ravinteiden hyväksikäyttö oli tehokasta vuodesta toiseen. Yhdeksän vuoden seurannassa mukana olleiden lohkojen keskimääräinen typpitase oli 44 kg/ha ja fosforitase 2,8 kg/ha ylijäämäinen. Ravinnetaselaskelmien tulokset olivat luotettavimpia viljoilla ja rypsilillä. Nurmien tase-

laskennoissa oli ongelmana tietojen epäluotettavuus. Sato- ja rehuanalyysitietojen tulisi olla tarkempia, jotta nurmille olisi mielekästä laskea taseita.

Tutkimukseen osallistuneet viljelijät saivat myös kirjallisen tulokinnan tilansa ravinnetaseista. Viljelijöille tehdyn kyselyn tulosten mukaan taseista oli saatu käytännön hyötyä viljelysuunnitteluun ja taselaskentaa aiottiin hyödyntää jatkossakin suurimmalla osalla tiloista. Kolmannes vastanneista oli valinnut ravinnetaseen ympäristötuen lisätoimenpiteeksi. Koko maassa ravinnetaselisätoimenpiteen valitsi noin 5 700 viljelijää eli alle 10 % viljelijöistä (Kitula 2007).

Pitkäaikaisella ravinnetaseiden seurannalla voidaan tarkastella ravinteiden hyväksikäyttöä lohko- ja tilakohtaisesti, mutta myös koko valuma-alueen mitta-kaavassa. Taseen avulla selviää, miten hyvin ravinteet on hyödynnetty. Mitä enemmän pelloille jää ravinteiden ylijäämää, sitä suurempi on riski ravinnehuuh-toumille. Niin vesiensuojelun kuin viljelijänkin näkökulmasta on kannattavaa, että ravinteet tulevat entistä paremmin hyödynnettyä.

LÄHTEET

- Biogemuese 2004. Kaalikasvien ravinnepitoisuuksia. <http://www.biogemuese.de/duenger> [viitattu 2004]
- Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja – sarja A 126. 163 s. ISBN 951-47-6860-4
- Farmit.net 2007. Kaalikasvien fosforilannoitus-suositukset. Farmit Website Oy, Helsinki.
<http://www.farmit.net> > kasvinviljely > erikoiskasvien viljely > avomaan vihannekset > kaalikasvit > lannoitus > Kaalikasvien fosfori- ja kaliumlannoitus-suositukset (pdf-tiedosto). [Viitattu 21.12.2007]
- Hildén, M., Huhtala, A., Koikkalainen, K., Ojanen, M., Gröönroos, J., Helin, J., Isolahti, M., Kaljonen, M., Kangas, A., Känkänen, H., Puustinen, M., Salo, T., Turtola, E. & Uusitalo R. Verotukseen perustuva ohjaus maatalouden ravinnepäästöjen rajoittamisessa. Ympäristöministeriön raportteja 15/2007. Ympäristöministeriö, Helsinki. 75 s. ISBN 978-952-11-2770-0 (PDF). <http://www.ymparisto.fi> > Julkaisut > Ympäristöministeriön raportteja sarja
- Kitula, J. Agronomi. Uudenmaan TE-keskus, Helsinki. Suullinen tiedoksianto 13.11.2007. [Jarmo Kitulan antama tieto ravinnetase-lisätoimenpiteestä]
- KTTK 2004. Viljaseula 2003. Kasvintuotannon tarkastuskeskus, Helsinki. 79 s.
- KTTK. 2005a. Viljaseula 2004. Kasvintuotannon tarkastuskeskus, Helsinki. 79 s.
- KTTK 2005b. Viljaseula 2005. Kasvintuotannon tarkastuskeskus, Helsinki. 79 s.
- Maaseutuvirasto 2007. Ympäristötuen sitoumusehdot 2007. Maaseutuvirasto, Helsinki. Maatalouden ympäristötuen sitoumusehdot 2007 (18.5.2007). 36 s.
- Marttila, J. 2005. Ravinnetaseet maatalouden vesistökuormituksen arviointikeinona. Helsingin yliopisto, Helsinki. Pro gradu –työ. 69 s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20061463> [Viitattu 17.12.2007]
- Marttila, J., Vahtera, H., Granlund, K. & Lahti, K. 2005. Ravinnetase vesiensuojelun apuvälineenä. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita 155. 106 s. ISBN 952-463-082-6.
- Mattila, P., Rankinen, K., Gröönroos, J., Siimes, K., Karhu, E., Laitinen, P., Granlund, K., Ekholm, P. & Antikainen, R. 2007. Viljelytoimenpiteet ja vesistökuormitus ympäristötukitiloilla v. 2003-2005. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 40/2007. [Julkaisematon raportti]
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä. 30.6.2000/646. Valtion säädöstietopankki Finlex. <http://www.finlex.fi>.
- MTT 2004. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset 2004. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. <http://www.agronet.fi/rehutaulukot>. [Viitattu 10.12.2004]
- MTT 2006. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset 2006. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Jokioinen. MTT:n selvityksiä 106. 86 s. ISBN 952-487-000-2.
- Myyrä, S. 2004. Pellon vuokra hinnat Suomessa vuosina 2003 – 2004. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. MTT:n selvityksiä 75. 27 s. ISBN 951-729-902-8.
- Myyrä, S. 2006. Pellon hallintasuhteet ja maan helppoliukaisen fosforin pitoisuus. Julk: Alakukku, L. (toim.) Maaperän prosessit - pellon kunnon ja ympäristönhoidon perusta. MMM:n (maa- ja metsätalousministeriön) maaperätutkimusohjelman loppuraportti. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Maa- ja elintarviketalous 82. 127 s. ISBN 952-487-026-6.
- Palva, R., Rankinen, K., Granlund, K., Gröönroos, J., Nikander, A. & Rekolainen, S. 2001. Maatalouden ympäristötuen toimenpiteiden toteutuminen ja vaikutukset vesistökuormitukseen vuosina 1995 – 1999. MYTVAS-projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 478. 92 s. ISBN 952-11-0894-0.
- Pyykkönen, S., Gröönroos, J., Rankinen, K., Laitinen, P., Karhu, E. & Granlund, K. 2004. Ympäristötuen mukaiset viljelytoimenpiteet ja niiden vaikutukset vesistökuormitukseen vuosina 2000 – 2002. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 711. 119 s. ISBN 952-11-1763-X.
- Rajala, J., Myyrinmaa, J., Vuori, T., Kitula, J., Vahtera, H., Ahtela, I., Lankoski, J. & Santapukki, A. 2001. Ravinnetaseopas. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. 30 s. ISBN 952-523-771-0.
- Salo, T. 2007. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Sähköposti 30.11.2007. [Tapio Salolta saadut ravinnetasetilastot.]
- TIKE 1998. Maatilatilastollinen vuosikirja 1998. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki. Maa- ja metsätalous 1998:5. 266 s. ISSN 0784-8404.

- TIKE 1999. Maatilatilastollinen vuosikirja 1999. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki. Maa-, metsä- ja kalatalous 1999:12. 262 s. ISSN 1456-8268 (= Maa-, metsä- ja kalatalous)
- TIKE 2000. Maatilatilastollinen vuosikirja 2000. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki. Maa-, metsä- ja kalatalous 2000: 15. 266 s. ISSN 1456-8268 (= Maa-, metsä- ja kalatalous)
- TIKE 2001. Maatilatilastollinen vuosikirja 2001. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki. Maa-, metsä- ja kalatalous 2001: 61. 262 s. ISSN 1456-8268 (= Maa-, metsä- ja kalatalous)
- TIKE 2002. Maatilatilastollinen vuosikirja 2002. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki. Maa-, metsä- ja kalatalous 2002: 65. 266 s. ISSN 1456-8268 (= Maa-, metsä- ja kalatalous)
- TIKE 2003. Maatilatilastollinen vuosikirja 2003. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki. Maa-, metsä- ja kalatalous 2003: 62. 266 s. ISSN 1456-8268 (= Maa-, metsä- ja kalatalous)
- TIKE 2004. Maatilatilastollinen vuosikirja 2004. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki. Maa-, metsä- ja kalatalous 2004: 61. 262 s. ISSN 1456-8268 (= Maa-, metsä- ja kalatalous)
- TIKE 2005. Maatilatilastollinen vuosikirja 2005. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, Helsinki. Maa-, metsä- ja kalatalous 2005: 63. 266 s. ISSN 1456-8268 (= Maa-, metsä- ja kalatalous)
- Tuori, M., Kaustell, K., Valaja, J., Aimonen, E., Saarisalo, E. & Huhtanen, P. 1996. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Märehtijät – siat – siipikarja – turkiseläimet – hevoset. 2. painos. Helsingin yliopisto, Helsinki. Kasvintuotannon tarkastuskeskus, Helsinki. Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. 99 s. ISBN 951-45-7348-X.
- Uudenmaan ympäristökeskus. 24.4.2007 (päivitetty). Esimerkki ravinnetaseen tulkinnasta. <http://www.ymparisto.fi/uus/maatalous> > Ravinnetaseet > Esimerkki ravinnetaseiden laskemisesta ja tulkinnasta. [Viitattu 12.12.2007]
- Viljavuuspalvelu Oy 2000. Viljavuustutkimuksen tulkinta peltoviljelyssä. Viljavuuspalvelu Oy, Mikkeli. 31 s. ISBN 951-974-344-8.
- Viljavuuspalvelu Oy 2007. Analyysitulosten tulkinta. Viljavuuspalvelu Oy, Mikkeli. www.viljavuuspalvelu.fi > Viljavuustutkimukset > Vihannes- hedelmä- ja marjatuotanto > Analyysitulosten tulkinta > Analyysitulosten tulkinta (PDF). [viitattu 20.12.2007]
- Öborn, I., Edwards, A.C., Witter, E., Oenema, O., Ivarsson, K., Withers, P.J.A., Nilsson, S.I. & Richert Stinzing, A. 2003. Element balances as a tool for sustainable nutrient management: a critical appraisal of their merits and limitations within an agronomic and environmental context. *European Journal of Agronomy* 20: 211-225.

LIITTEET

Liite 1. Ravinnetaselaskennassa vuosina 1997-2002 käytettyjä pitoisuuksia eri kasveille (Tuori ym. 1996; MTT 2004). Lyhenne ka = kuiva-aine.

Kasvi	Kuiva-aine %	Valkuainen g/kg ka	Typpi g/kg ka	Fosfori g/kg ka
Vehnä	86	125	20,0	3,5
Ruis	86	110	17,6	3,5
Rehu- ja mallasohra	86	126	20,2	3,5
Kaura	86	134	21,4	3,5
Rypsi	92	235	37,6	8,6
Kuivaheinä	83	100	16,0	2,2
Säilörehu	20	150	24,0	3,1
Säilörehu, esikuivattu	30	160	25,6	3,1

Liite 2. Kaalikasvien ravinnepitoisuuksia (Biogemuese 2003).

Kasvi	Typpi kg/tn	Fosfori kg/tn
Kiinankaali	1,5	0,40
Kukkakaali	2,8	0,45
Parsakaali	4,5	0,65
Punakaali	2,2	0,35
Ruusukaali	6,5	0,85
Valkokaali	2,0	0,32
Vihherkaali	6,0	0,80

Liite 3. Ravinnetaselaskennassa vuosina 2003-2005 käytettyjä pitoisuuksia viljakasveille, rypsilille ja nurmille (MTT 2006). Lyhenne ka = kuiva-aine.

Kasvi	Kuiva-aine %	Valkuainen g/kg ka	Typpi g/kg ka	Fosfori g/kg ka
Vehnä	86	Ks. liite 4	Ks. liite 4	4,5
Ruis	86	Ks. liite 4	Ks. liite 4	3,9
Rehuohra	86	Ks. liite 4	Ks. liite 4	4,1
Mallasohra	86	Ks. liite 4	Ks. liite 4	4,1
Kaura	86	Ks. liite 4	Ks. liite 4	4,0
Rypsi	92	235	37,6	9,4
Kuivaheinä	83	130	20,8	3,3
Säilörehu	20	160	25,6	3,2
Säilörehu, esikuivattu	30	160	25,6	3,2

Liite 4. Ravinnetaselaskennassa vuosina 2003-2005 käytettyjä valkuais- ja typpipitoisuuksia viljakasveille (KTTK 2004, 2005a ja 2005b, Kasvintuotannon tarkastuskeskus).

Kasvi	Valkuainen g/kg ka			Typpi g/kg ka		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Vehnä	137	127	109	21,9	20,3	17,4
Ruis	115	116	-	18,4	18,6	-
Rehuohra	129	116	105	20,6	18,6	16,8
Mallasohra	131	114	106	21,0	18,2	17,0
Kaura	139	123	117	22,2	19,7	18,7
Rypsi	235	235	235	37,6	37,6	37,6

Liite 5. Keskimääräiset typpitaseet (kg/ha) Lepsämänjoella, Uudellamaalla ja koko maassa (Salo 2007).

	Lepsämänjoki	Uusimaa	Koko maa
1997	35	48	71
1998	61	60	78
1999	76	79	68
2000	38	42	58
2001	37	52	62
2002	48	54	56
2003	36	51	57
2004	58	46	53
2005	41	42	48
Keskiarvo	48	53	61

Liite 6. Keskimääräiset fosforitaseet (kg/ha) Lepsämänjoella, Uudellamaalla ja koko maassa (Salo 2007).

	Lepsämänjoki	Uusimaa	Koko maa
1997	5,5	5,1	11,6
1998	9,1	6,9	12,3
1999	11,9	9,7	10,8
2000	4,8	3,3	8,1
2001	3,3	4,3	9,2
2002	5,8	4,0	8,2
2003	1,4	3,5	8,1
2004	3,6	3,3	7,5
2005	-0,6	2,3	6,6
Keskiarvo	5,0	4,7	9,1

Liite 7. Viljojen keskisadot Uudellamaalla 1997 – 2005 (TIKE 1998 – 2005).

	Satotaso (kg/ha)				
	Syysvehnä	Kevätvehnä	Ruis	Ohra	Kaura
1997	3 160	3 850	2 110	3 700	3590
1998	3 410	3 030	2 010	2 680	3 010
1999	2 390	1 920	2 300	1 930	1 600
2000	4 710	3 980	2 930	3 960	3 810
2001	3 610	3 590	2 490	3 390	3 420
2002	3 990	3 310	2 410	3 270	3 360
2003	3 290	3 520	2 630	3 470	3 280
2004	3 100	3 240	2 450	3 300	3 010
2005	4 200	3 710	1 540	3 520	3 090
Keskiarvo	3 540	3 350	2 320	3 250	3 130

Liite 8 . Kaalikasvien satotasot Lepsämänjoen alueen ravinnetaselaskelmissa vuosina 1997 – 2005.

	Valkokaali	Kukkakaali	Punakaali	Parsakaali
1997	50 390	11 950	36 000	10 610
1998	24 530	9 030	19 204	5 400
1999	29 790	13 570	-	9 950
2000	35 830	15 200	27 330	9 260
2001	31 550	10 210	47 140	7 890
2002	40 040	12 810	37 650	9 010
2003	31 450	7 700	15 870	7 400
2004	23 340	12 020	19 110	7 140
2005	37 050	11 040	18 000	3 550
Keskimäärin	31 530	11 350	22 080	7 090

Liite 9. Fosforin viljavuusluokkien raja-arvot (Viljavuuspalvelu 2007). Vm = vähämultainen, m = multava, rm = runsasmultainen, erm = erittäin runsasmultainen

Maalaji	Fosforin viljavuusluokat ja niiden raja-arvot (mg/l)							
	multavuus	huono	huononlainen	välttävä	tyyydyttävä	hyvä	korkea	arvel. korkea
Savimaat	vm	- 2,0	- 4,0	- 8,0	- 15	- 25	- 40	-
	m	- 2,0	- 3,5	- 7,0	- 14	- 23	- 40	-
	rm, erm	- 1,5	- 3,0	- 6,0	- 12	- 20	- 40	-
Hiesu, hiue, hiekat	vm	- 3,0	- 7,0	- 13	- 22	- 35	- 50	-
	m	- 3,0	- 6,0	- 12	- 20	- 33	- 50	-
	rm, erm	- 2,5	- 5,0	- 10	- 18	- 30	- 50	-
Hiedat, moreenit	vm	- 2,5	- 5,0	- 10	- 18	- 30	- 50	-
	m	- 2,5	- 4,5	- 9,0	- 17	- 28	- 50	-
	rm, erm	- 2,0	- 4,0	- 8,0	- 15	- 25	- 50	-
Eloperäiset maat								
Muut paitsi ei rahkaturve		- 2,0	- 4,0	- 8,0	- 15	- 22	- 30	-
rahkaturve		- 1,3	- 2,7	- 5,3	- 10	- 15	- 20	-



UUDENMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS
NYLANDS
MILJÖCENTRAL

Helsinki
Helsingfors



PALAUTELOMAKE RAVINNETASEISTA

Olette saannut keväällä 2007 Uudenmaan ympäristökeskuksen laatiman ravinnetasepalautteen ja –tulkinnan vuosilta 2003-2005. Osa tiloista on saanut aiemmin myös vuosille 1997-2002 laaditun tasepalautteen. Pyydämme teitä vastaamaan oheiseen kyselyyn. Kyselyyn voi vastata myös nimettömänä.

Nimi:

Sähköpostiosoite:

1. Oletteko tutustuneet saamaanne tilakohtaiseen ravinnetasepalautteeseen ja -tulkintaan ?

- a) olen tutustunut
- b) tutustunut osittain
- c) en ole tutustunut

2. Mitä käytännön hyötyä olette saanut ravinnetasepalautteesta ?
Vastaus:

3. Ravinnetaseiden laskeminen on hyödyllistä

- a) samaa mieltä
- b) eri mieltä
- c) en osaa sanoa

4. Aiotteko jatkossa laskea ja seurata ravinnetaseita tilallanne

- a) kyllä, olen valinnut ravinnetaseet yhdeksi lisätoimenpiteeksi ympäristötukeen
- b) kyllä, mutta en ole valinnut ravinnetaseita lisätoimenpiteeksi
- c) mahdollisesti
- d) en aio, miksi ?

5. Onko tilanne peltolohkojen ravinnetaseita mielestänne tarvetta/mahdollista parantaa ?

- a) kaikilla lohkoilla
- b) osalla lohkoilla
- c) ravinnetaseet on jo sopivalla tasolla

6. Millä keinolla tilallanne voisi parantaa taseita?

Vastaus:

7. Mitkä tekijät otatte huomioon lannoituksen suunnittelussa

- a) viljelyneuvoja suunnittelee lannoituksen
- b) aiempien vuosien satotaso
- c) maan viljavuus
- d) lannoitussuositukset
- e) omat kokemukset
- f) muu, mikä?

8. Millainen viljelykierto on tilallanne ?

Vastaus:

9. Kuinka paljon sato vaihtelee kasvulohkoittain ?

Vastaus:

10. Mitkä ovat suurimmat syyt sadon vaihteluun lohkojen välillä ?

Vastaus:

11. Miten ympäristötukea voisi mielestänne kehittää vesiensuojeluun tähtäävien toimenpiteiden osalta ?

Vastaus:

KUVAILULEHTI

Julkaisija	Uudenmaan ympäristökeskus	Julkaisuaika Tammikuu 2008	
Tekijä(t)	Kari Koppelmäki & Jaana Marttila		
Julkaisun nimi	Ravinnetaselaskelmat Lepsämänjoen valuma-alueella 1997 – 2005		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 1/2008		
Julkaisun teema			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana ainoastaan internetistä: http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Lepsämänjoen valuma-alueella Uudellamaalla arvioitiin pelloille jäävien ylijäämävinteiden määrää ravinnetaselaskelmien avulla. Mitä enemmän pelloille jää ravinteiden ylijäämää, sitä suurempi on riski ravinnehuuhtoumille. Ravinnetaseita seurattiin yhdeksän vuoden ajan vuosina 1997 – 2005. Tiedot saatiin maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta (MYTVAS) -tutkimuksesta, jota varten alueen maataloilta kerättiin viljelytietoa useana vuotena. Vuonna 2005 julkaistiin raportti "Ravinnetaseet vesiensuojelun apuvälineenä", jossa käsiteltiin ravinnetaseita Lepsämänjoen valuma-alueella vuosina 1997-2002. Tämä raportti päivittää aiemman julkaisun tiedot ravinnetaseiden osalta kattaa nyt vuodet 1997-2005.</p> <p>Ravinnetaseet laskettiin typen ja fosforin osalta viljoille, rypsille, nurmille ja kaaleille. Aineiston taselaskenta-alasta yli 83 %:lla viljeltiin viljoja. Nurmen viljelyosuus pinta-alasta oli 8 %, rypsin 6 % ja kaalin 3 %. Keskimääräinen typpitase oli 48 kg/ha ja fosforitase 5 kg/ha ylijäämäinen. Taseet vaihtelivat eri vuosina ja viljelykasveilla. Viljelykasveista kaaleilla olivat suurimmat ja nurmilla pienimmät typpi- ja fosforitaseet.</p> <p>Viljan viljelyllä oli suuren pinta-alan johdosta eniten merkitystä ravinneylijäämien syntyyn. Suurin syy syntyneeseen ylijäämään oli liian suuri lannoitus suhteessa toteutuneeseen satoon. Fosforilannoitus oli suurella osalla lohkoista voimakkaampaa kuin viljavuusanalyysiin perustuvissa lannoitussuosituksissa.</p> <p>Ravinnetaselaskelmiin vuosien 2003 – 2005 viljelytiedot luovuttaneille 42 viljelijälle lähetettiin kysely ravinnetaseista. Kyselyyn vastanneet viljelijät pitivät ravinnetaseiden laskemista hyödyllisenä. Palautteen saanneista viljelijöistä yli puolet aikoi jatkaa ravinnetaseiden laskemista.</p>		
Asiasanat	Maatalous, ravinnetase, fosfori, typpi, vesistönkuormitus, ympäristötuki, Lepsämänjoki		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Maa- ja metsätalousministeriö		
	ISBN - (nid.) Sivuja 39	ISBN 978-952-11-2936-0 (PDF) Kieli Suomi	ISSN - (pain.) Luottamuksellisuus Julkinen
			ISSN 1796-1742 (verkkoi.) Hinta (sis. alv 8 %)
Julkaisun myynti/ jakaja			
Julkaisun kustantaja	Uudenmaan ympäristökeskus, Asemapäällikkökatu 14, PL 36, 00521 Helsinki. Puh. 020 490 101 (vaihe), 020 690 161 (asiakaspalvelu). Faksi 020 490 3200. Sähköposti: kirjaamo.uus@ymparisto.fi , Internet: www.ymparisto.fi/uus		
Painopaikka ja -aika			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Nylands miljöcentral	Datum	Januari 2008	
Författare	Kari Koppelmäki & Jaana Marttila			
Publikationens titel	Ravinnetaselaskelmat Lepsämänjoen valuma-alueella 1997 – 2005 (Näringsbalanser inom Lepsämänjokis tillrinningsområde 1997 – 2005)			
Publikationsserie	Nylands miljöcentrals rapporter 1/2008			
Publikationens tema				
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet: http://www.miljo.fi/uus/publikationer			
Sammandrag	<p>Näringsbalansen per åker beräknades inom Lepsämänjokis tillrinningsområdet och därtill uppskattades mängden överskottsnäring i jorden. Ju mer närsalter det blir kvar i jorden desto större är risken för urlakning. Näringsbalanserna följdes upp under nio år, 1997 – 2005. Odlingssuppgifter per gård samlades in inom projektet Mytvas, ett projekt för uppföljning av hur jordbrukets miljöstöd inverkar. År 2005 publicerades rapporten 'Näringsbalans som hjälpmedel för vattenskyddet', med uppgifter om näringsbalanserna inom Lepsämänjokis tillrinningsområde åren 1997 – 2002. I denna rapport uppdateras näringsbalanserna och presenteras här för perioden 1997 – 2005.</p> <p>Kväve- och fosforbalanserna beräknades för spannmål, ryps, vall och kål. På mer 83 % av den beräknade åkerarealen odlades spannmål, medan 8 % användes för vall, 6 % för odling av ryps och 3 % för odling av kål. Kväveöverskottet var i medeltal 48 kg/ha och fosforöverskottet 5 kg/ha. Balanserna varierade med år och gröda. Kålodlingen gav upphov till de största näringsbalanserna och vallen till de lägsta.</p> <p>Spannmålsodlingen var pga av den stora arealen den största källan till näringsöverskott. Den främsta orsaken till det stora näringsöverskottet var den allt för kraftiga gödslingen i förhållande till skörden. På en stor del av åkerskiftena spreds mer fosforgödsel än vad som rekommenderas enligt markkarteringen.</p> <p>Näringsbalansberäkningarna för 2003-2005 baserades på odlingsuppgifter av 42 lantbrukare. Till alla sändes en förfrågan om näringsbalanser och de som svarade på förfrågan ansåg balanserna vara till nytta. Ca hälften av de tillfrågade lantbrukarna hade för avsikt att beräkna näringsbalanser även i fortsättningen.</p>			
Nyckelord	jordbruk, näringsbalans, fosfor, kväve, belastning av vattendrag, eutrofiering, miljöstöd, Lepsämänjoki			
Finansiär/ uppdragsgivare	Jord- och skogsbruksministeriet			
	ISBN - (hft.) Sidantal 39	ISBN 978-952-11-2936-0 (PDF) Språk Finska	ISSN - (print) Offentlighet Offentlig	ISSN 1796-1742 (online) Pris (inneh. moms 8 %)
Beställningar/ distribution				
Förläggare	Nylands miljöcentral, Stinsgatan 14, PB 36, 00521 Helsingfors. Tel. +358 20 490 101 (växel), 020 690 161 (kundservice). Fax +358 20 490 3200. E-post: kirjaamo.uus@ymparisto.fi , Internet: www.miljo.fi/uus			
Tryckeri/ tryckningsort och -år				

Ravinnetase on laskelma, jonka avulla viljelijä voi seurata typen ja fosforin käytön tehokkuutta pelloillaan. Tase kertoo, miten paljon ravinteiden yli- tai alijäämää pelloille on syntynyt. Mitä suurempi ravinteiden ylijäämä pelloille jää, sitä suurempi on riski ravinteiden huuhtoutumiselle.

Uudellamaalla sijaitsevan Lepsämänjoen valuma-alueella laskettiin typpi- ja fosforitaseita vuosilta 1997-2005. Tässä raportissa on esitelty keskeisimmät taselaskelmien tulokset yhdeksän vuoden ajalta. Taselaskelmat kattoivat noin kolmanneksen koko valuma-alueen pinta-alasta. Taseita tarkasteltiin eri vuosina muun muassa eri viljelykasveilla, satotasoilla sekä fosforin viljavuusluokissa.



UUDENMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS
NYLANDS
MILJÖCENTRAL

Uudenmaan ympäristökeskus
PL 36, 00521 Helsinki
puh. 020 490 101 (vaihde)
puh. 020 690 161 (asiakaspalvelu)
www.ymparisto.fi/uus

ISBN 978-952-11-2936-0 (PDF)

ISSN 1796-1742 (verkkokj.)